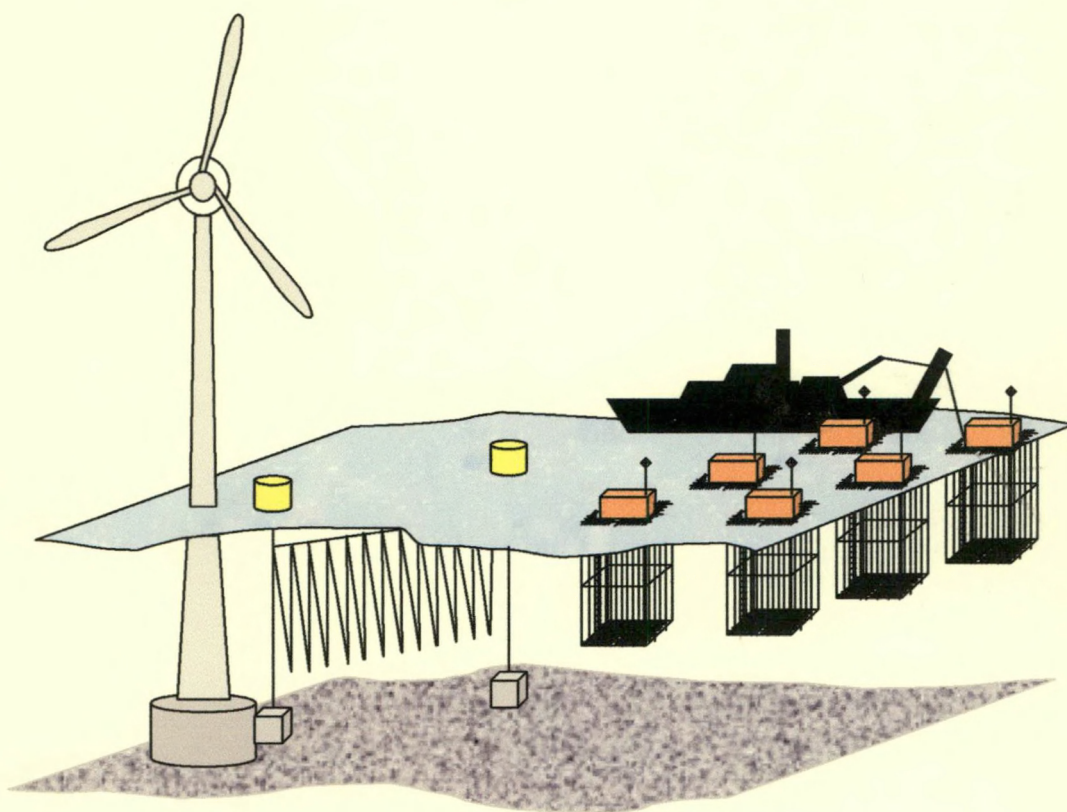




## Beoordeling van het MER van het project Seanergy (Electrabel – Jan De Nul)

Februari, 2002



Departement Zeevisserij – CLO

Ankerstraat 1  
8400 Oostende

## **BEOORDELING VAN HET MILIEUEFFECTEN RAPPORT MET BETREKKING TOT DE FAUNA EN DE VISSERIJACTIVITEITEN**

Onderhavig rapport heeft betrekking op een aantal facetten betrokken bij de mogelijke inplanting van een windmolenpark in het gebied van de Vlake van de Raan.

Bij de studie werden de volgende punten betrokken:

1. Algemene en specifieke opmerkingen inzake het ingediende MER.
2. De biologische eigenschappen van het gebied
3. De geschatte output door de visserij in het gebied
4. De visserijtechnieken die in het gebied worden aangewend
5. De mogelijkheden van het gebied als restocking- of als aquacultuur site

De onderwerpen zijn conform aan de voorwaarden zoals gesteld in de bestelbon van 23.10.2001 van het KBIN-BMM, artikel 3250.



# Inhoudstabel

<b>1. INLEIDING .....</b>	<b>1</b>
<b>A. ALGEMENE EN SPECIFIEKE OPMERKINGEN .....</b>	<b>3</b>
A.1. Algemene opmerkingen .....	3
A.2. Specifieke opmerkingen.....	5
<b>B. SPECIFIEKE KARAKTERISTIEKEN.....</b>	<b>12</b>
B.1. Het belang van de site als paai- en kweekgebied in de Belgische kustwateren .....	12
B.1.1. Beschrijving van de paai- en kweekgebieden .....	12
B.1.1.1. Paaigebieden.....	12
B.1.1.2. Kweek- en visgebieden.....	17
B.1.1.2.1. Prerekrueringsfase .....	17
B.1.1.2.2. Postrekruteringsfase .....	19
B.1.1.3. Benthos .....	21
B.1.2. Mogelijke biologische effecten ten gevolge van de installatie an windmolens .....	24
B.2. Beschrijving en kwantificering in ruimte en tijd van alle visserijactiviteiten.....	26
B.2.1. De Belgische kustvloot op vis of op garnaal.....	26
B.2.2. De Belgische Eurokotters.....	27
B.2.3. De Nederlandse kustvloot.....	27
B.2.4. De Nederlandse Eurokotters .....	28
B.2.5. De hobby visserij aan de Belgische kust .....	31
B.3. Beschrijving van de gebruikte visserijmethoden in het gebied.....	33
B.4. Een voorstelling van eventuele milderende maatregelen en mogelijke alternatieven zoals aquacultuur.....	40
B.4.1. Gesloten gebieden als natuurparken.....	40
B.4.2. Uitbouw van een artificieel rif met beperkte toegankelijkheid .....	41
B.4.3. Gesloten gebied gebruiken voor restocking .....	41
B.4.4. Beperkt vissen op commercieel belangrijke soorten.....	42
B.4.5. Hangmosselcultuur .....	43
B.4.6. Open zeeboerderijen (free Fish Farming at Sea) .....	44
B.4.7. Conclusie .....	48
<b>C. BESLUITEN .....</b>	<b>52</b>

## A. ALGEMENE EN SPECIFIEKE OPMERKINGEN

### A.1. Algemene opmerkingen

De impact van offshore constructies op mariene ecosystemen richt zich in het bijzonder naar de bevraging omtrent effecten van windmolenparken. In tegenstelling met constructies van beperkte omvang (zoals b.v. een zendmast) beslaat het geplande windmolenpark aanzienlijke oppervlakten. Zo wordt kan de oppervlakte van het windmolenpark bij toegestane uitbreiding tot 400 MW. op de Vlake van de Raan op 45 km<sup>2</sup> worden geschat. In deze uitgestrekte zone kunnen zich ten gevolge van deze inplanting ingrijpende veranderingen voordoen in een groot aantal fysisch-chemische parameters, o.a. in bodemstructuur/substraatype (artificiële rotsbodems i.p.v. zandbodems), reliëf (aanwezigheid van verticale harde structuren), stromingen, erosie/sedimentatiepatronen, turbiditeit, onderwater geluid en elektromagnetische velden. Deze veranderingen, gekoppeld aan het feit dat de ganse zone niet meer kan bevestigd worden, moeten onvermijdelijk zeer belangrijke effecten hebben, zowel afzonderlijk als in synergie, op het marien ecosysteem. Momenteel bestaan er echter geen praktijkgegevens over deze mogelijke effecten daar er nog geen echte offshore windmolenparken werden opgericht in de Noordzee. De huidige ervaring blijft dus beperkt tot de 28 Nederlandse nearshore windmolenturbines, die net buiten de IJsselmeerdijk staan (maar studies over de effecten op het marien ecosysteem werden hier nog niet uitgevoerd). De kleine Deense, Zweedse en Duitse windmolenparken staan in de Oostzee, een ecosysteem dat niet vergelijkbaar is met de Noordzee, en ook daar werd weinig of geen onderzoek met betrekking tot de mariene fauna en flora uitgevoerd.

Er dient immers een antwoord te worden gegeven op de essentiële vraag of offshore windmolenparken ofwel een significant positieve impact ofwel een significant negatief effect hebben op het marien ecosysteem.

Positief ?

Het behoort inderdaad tot de mogelijkheden dat dergelijke megaconstructies zich kunnen ontwikkelen of bevestigen tot belangrijke broed-, kraam-, foerageer- en reservaatgebieden voor mariene biota omdat in deze zones niet meer kan gevist worden en de steenbestortingen kunnen functioneren als kunstriffen.

Negatief ?

Het is echter evenzeer mogelijk dat door de onderwater trillingen en ontwikkeling van elektromagnetische velden en de lokale wijzigingen van zandsubstraat naar hardsubstraat de fauna sterk verarmd.



Monitoring van een aantal abiotische en biotische parameters vóór, tijdens en na de aanleg van een windmolenpark is derhalve in het kader van het duurzaam beheer van het marien ecosysteem van de Noordzee van essentieel belang. De eerste noodzakelijke stap in dit gegevensverwervend proces is een duidelijke conceptontwikkeling van een optimaal monitoringsprogramma. De Belgische kustzone is immers een uiterst dynamisch ecosysteem waar zeer uitgesproken schommelingen in biologische parameters van nature optreden. Het is derhalve helemaal niet evident om uit te maken of een aantal geobserveerde verschuivingen veroorzaakt zijn door de inplanting van de offshore constructie ofwel door andere natuurlijke of antropogene factoren. Het concipiëren van een monitorings programma dat duidelijk de impact van de offshore constructie kan onderscheiden van de 'background noise' dringt zich derhalve op.

Wanneer in 2002 zou begonnen worden met de aanleg van een windmolenpark ten noorden van de Vlakte van de Raan (oostelijke Belgische kustzone) met 50 turbines zou dit dan het eerste grote windmolenpark in de zuidelijke Noordzee zijn. Voor dit windmolenpark dient een gepast monitorings programma uitgewerkt te worden, zodat de overheid over de nodige wetenschappelijke adviezen zou beschikken om niet alleen haar beleid maar ook dat van andere Noordzeelanden in deze belangrijke materie te kunnen oriënteren.

Algemeen is het tevens te betreuren dat vooralsnog een echt ruimtelijk structuurplan voor de Belgische kustgebieden ontbreekt. Immers, historische ontwikkelingen liggen aan de basis van een hele reeks antropogene activiteiten op zee, zoals de scheepvaart en scheepvaartbegeleiding, de zand- en grindwinning, de storting van baggerspecie, de aanleg van pijpleidingen en telefoonkabels, de militaire activiteiten, enz., waarvoor specifieke zones en sectoren van de zeegebieden werden aangeduid. Dikwijls wordt de zeevisserij als een soort restactiviteit binnen deze gereserveerde sectoren behandeld en getolereerd, hoewel de economische impact niet te onderschatten is.

De aanvragen tot domeinconcessies voor de installatie en exploitatie van offshore windmolenparken situeren zich op een totaal ander vlak ten opzichte van bovenvermelde activiteiten, aangezien het gaat om quasi permanente toewijzingen van de beschikbare ruimte voor het exclusieve gebruik van één enkele activiteit, die, om redenen van opportuniteit, een offshore toepassing gekregen heeft.

Het uitwerken van een ruimtelijk structuurplan voor de zeegebieden, waarbij de geografische toewijzingen van de bovenvermelde verschillende activiteiten op elkaar zouden worden ingepast, zou daarom niet alleen buitengewoon zinvol zijn, maar ook een essentieel gegeven moeten zijn.

## A.2. Specifieke opmerkingen

In het volgend deel worden een aantal opmerkingen behandeld, waarbij specifieke teksten en citaten worden besproken, weerlegd of in vraag gesteld.

p. 42: “criteria visserij”:

Bij het overwegen van de ‘*locatiealternatieven*’ kan het argument dat geen specifieke visgronden zijn “aangeduid” bezwaarlijk als reden worden gebruikt om er geen rekening mede te houden. Een voorafgaand gesprek ter zake met de zeevisserij sector had in dit opzicht veel nuttiger geweest, temeer daar deze sector wel een aantal zones had kunnen voorstellen die haalbaar waren.

p. 46: punt 9: “Visserij”:

Het gebied wordt met een “JA” als geschikt gecatalogeerd voor wat de visserij betreft. Dit blijkt uit dit rapport geenszins het geval te zijn en de term ‘*geschikt*’ is derhalve totaal misleidend.

p. 60-65: Geluid:

In het deel B.1.3. van dit document wordt het probleem geluid en reacties op de visbestanden uitgebreid behandeld en genuanceerd.

p. 76: “zeevogels”

De volgende citaten zoals ‘*de kennis met betrekking tot de trekbewegingen van zeevogels zeer summier in de offshore gebieden*’ en ‘*een ander belangrijk hiaat is het vrijwel ontbreken van gegevens over nachtelijke trekbewegingen*’ moeten samengevoegd worden met gelijkaardige conclusies in verband met zeevissen gedragingen (zie verder)

p.78,79, 110: “kunstriffen”

De vergelijking met het kunstrijf in Noordwijk wordt op verschillende plaatsen aangehaald. Het is zeer de vraag of dit enig verband of gelijkenis kan hebben met de voorgestelde structuren.

p. 81: “park”

De vaststelling dat het windmolenpark als ‘*potentieel biologisch waardevol*’ kan zijn als een ‘*refugium*’, maar dat de term “potentieel” er wordt aan toegevoegd dient in de eindconclusie zeker aan bod te komen. Het resultaat van de ingreep is derhalve conditioneel aan praktijkomstandigheden.



Bij de paragraaf beginnend met *'In de huidige studie ...'*. Kan de vraag worden gesteld waarop de bewering gestoeld is dat *'... de biotopen door menselijke ingrepen te veel worden gehomogeniseerd'*. Voor zover bekend, is deze bewering eerder een veronderstelling dan een op wetenschappelijke bewijzen gebaseerde conclusie.

P. 86: "benthische fauna"

De bewering dat de *'benthische endofaunagemeenschap over de ganse kust dezelfde algemene karakteristieken vertoont'* kan moeilijk worden beaamd omdat er een duidelijke gradiënt is in het grover sediment langsheen de Belgische kust van West naar Oost. Er is tevens een grotere densiteit vastgesteld van West naar Oost, zodat moeilijk sprake kan zijn van gelijke levensgemeenschappen. Dit is trouwens in meerdere wetenschappelijke publicaties weergegeven.

p. 95: "Cystena cylindraria"

De soort *'Cystena cylindraria'* werd in het dertigjarig onderzoek op het DvZ-CLO nooit aangetroffen in de stalen uit de Belgische kust

p. 95: "fluctuaties"

De vaststelling dat *'in 25 jaar zeer belangrijke fluctuaties in densiteit en biomassa op korte termijn maar dat structuur van de gemeenschappen grondig is veranderd'* is belangrijk maar mag niet als een excuus worden beschouwd voor mogelijke volgende (opzettelijk veroorzaakte) veranderingen die mogelijks ten gevolge van de inplanting van windmolenparken kunnen ontstaan.

p. 96: "Grijze garnaal"

De vaststelling dat *'uitgezonderd de grijze garnaal wordt in grote densiteiten op de Vlakte van de Raan aangetroffen'* is uiteraard bijzonder belangrijk, maar tevens foutief. Niet alleen de grijze garnaal wordt in grote densiteiten aangetroffen. Dit is evenzeer het geval bij andere soorten, zoals in tabel 5.8 kan worden vastgesteld. Bovendien is de onderstaande paragraaf op p.88 daarover zeer duidelijk: *"sterke fluctuaties in ruimte en tijd"*.

p. 100: "kraamfuncties"

De citaten zoals *'belangrijke kraamfunctie vervult voor 0- en 1-jarige schar, schol en tong'* en *'ook belangrijk voor jonge wijting en jonge kabeljauw'* zijn uiterst correct en dienen daarom ook in de eindevaluatie in aanmerking te worden genomen.

p. 115: "RIF":

De resultaten bekomen op het kunstmatig rif Nederland waarvan volgende citaten '*aantallen dwergbolck en steenbolck stegen significant, densiteit garnalen daalde*' zijn een duidelijke aanwijzing dat zich plaatselijk een totale verstoring heeft voorgedaan met desastreuze gevolgen voor visserij. Dit voorbeeld kan moeilijk als een argument ten voordele worden beschouwd.

p. 116: "RIF":

De bewering dat '*riffen nauwelijks invloed op de levensgemeenschappen van de omgeving*' kan aanvaard worden, maar hierbij wordt echter een bijkomend facet zoals wijzigingen in stromingen en trillingen niet in aanmerking genomen. Deze bewering is dus vatbaar voor een meer genuanceerde evaluatie.

p. 118: "visbiomassa":

Bij de berekeningen (annex algemene conclusies) van de potentiële toename in visbiomassa en visproductie als gevolg van de introductie van artificiële riffen moet echter gesteld worden dat de extra biomassa niet per definitie exploiteerbaar hoeft te zijn en dus, op lange termijn, toch minder voordelig kan uitvallen voor de (kust)visserij. Als enkel de biomassa van soorten zoals steenbolck gaat toenemen, dan heeft de visserij daar weinig aan, want steenbolck heeft nauwelijks commerciële waarde. Dit wordt verderop in het rapport wel genuanceerd.

p. 120: besluit: "Vlakte van de Raan: **biologisch zeer waardevol** (garnaal , juniële schar, schol en tong):

De conclusie dat de Vlakte van de Raan als '**biologisch zeer waardevol**' moet aanzien worden (5e paragraaf) is van enorm belang. In de eindconclusies van het rapport weegt deze vaststelling te weinig door.

p.121: "schommelingen"

De citaten als '*enorme schommelingen in densiteiten van mariene soorten*' en '*hierdoor onmogelijk om veranderingen in de trofische keten door windmolenparken te extrapoleren*' zijn ten zeerste betwistbaar. Zij kunnen als foutief verdedigingsmiddel worden gebruikt in de toekomst.

Ook kan hierbij de vraag gesteld worden wat er moet primeren : ofwel het biotoop en biodiversiteit ofwel de commerciële garnaalvangst en kinderkamerfunctie in het beschouwd gebied. Er is duidelijk een mogelijk verschil in benadering naargelang de beschouwde invalshoek.



Een algemene opmerking over 'biodiversiteit':

Zeer vaak wordt de verwachte toename van de soortenrijkdom aangevoerd als ultiem argument om de bouw van strekdammen, windmolenparken, enz. een 'biodiversiteits-kleurtje' mee te geven. Dat staat altijd goed in het licht van de toegenomen bezorgdheid om de wereldwijde reductie van de biodiversiteit, én in het licht van de talrijke internationale conventies over deze materie. Daarbij echter twee belangrijke bedenkingen:

- Ook de zgn. 'arme' habitats hebben hun natuurlijke waarde, omdat ze nu eenmaal de thuishaven zijn van soorten die in de zgn. 'rijke' habitats niet kunnen overleven. Als men algemeen erkent dat ook soortenarme habitats zoals woestijnen (mét hun specifieke flora en fauna) recht hebben op voortbestaan, waarom moet men dan persé onze kustzone gaan 'verrijken' met soorten die daar voorheen nooit geleefd hebben ?
- Men zal het wereldwijde probleem van de biodiversiteit niet oplossen door in onze kustwateren een paar honderd ton betonblokken in het water te storten.
- Het argument 'biodiversiteit' mag dan ook niet een mogelijk vals of bedrieglijk argument worden aangewend, waarbij de hoofdbedoeling er enkel op gericht zou zijn om een zuiver commercieel initiatief een groen tintje te geven.

p. 124: "migratie"

Deze tekst getuigt opnieuw van de grootste onzekerheid en tevens dubbelzinnigheid inzake invloed op het trekgedrag van vissen:

vissen OK, maar minder migratie van juvenielen (sedentair karakter)

en: *'onderwater trillingen weinig invloed, tenzij hierdoor de trekroutes van deze vissen ernstig zouden worden verstoord'*

In het beschouwde gebied zijn twee soorten migraties van kracht. In de eerste plaats is er de migratie van juveniele platvis en garnaal dwars op de kust in functie van de temperaturen van het zeewater. In de tweede plaats is er de jaarlijkse migratie van adulte platvis, rondvis en pelagische vissen richting zuidwest-noordoost en omgekeerd. Het gebiede waarin het windmolenpark is gepland ligt volledige in deze routes. Het is dus van primordiaal belang de werkelijke verstoring te kunnen valoriseren. Dit kan alleen door specifiek onderzoek door uitzetten van vissen gemerkt met elektronische merken.

p. 182: "toegevoegde waarde"

Er ontbreekt een toelichting in verband met het statement *'visserij en visverwerking goed voor 5mrd toegevoegde waarde'*. Bronvermelding had in dat verband nuttig geweest.

p. 194 /195: "visserij schepen"

In het deel B.2. van dit rapport wordt nader ingegaan op deze informatie.

De conclusie op pagina 195 van het MER als : '*Vlakte van de Raan dient niet beschouwd te worden als een bijzondere plaats voor de kustvisserij*' is weinig relevant wanneer rekening wordt gehouden met de resultaten van de enquête, zoals weergegeven in deel B.2. van deze studie. Bovendien hangt alles af wat men verstaat onder de term "BIJZONDERE PLAATS": alles is relatief.

p. 204: "veiligheid":

'*1 maal om de 7 jaar kans op een contact ongeval*' = Men kan akkoord gaan met de theorie. De praktijk is echter niet te voorzien.

p. 206: Algemene conclusies:

De vergelijking in totale vangsten tussen de visvakken 102 en 103 heeft geen zin omwille van het oppervlakteverschil. Wel is de "cpue" van belang omdat dit een waardemeter is van de heersende dichtheid van de soort.

De volgende conclusies zijn correct maar dienen omwille van hun belangrijkheid meer in de eindconclusie te worden geaccentueerd:

- '*de Vlakte van de Raan is belangrijk als garnaalvisgrond*'. Dit zal dus verloren gaan, vermits garnalen niet veel migreren en bovendien door supplementaire predatoren (zie vroeger "hardsubstraat wijzigingen op populaties steenbolk, etc) zullen worden geconsumeerd worden.
- '*uitzonderlijk belang als broed- en kraamgebied*'

p. 215: "onderwater trillingen":

De gebruikte conclusie als '*niet significant*' kan in vraag worden gesteld, rekening houdend met de vaststellingen onder punt B.1.2. van dit rapport.

p. 244: "Effecten":

De bronvermelding is verkeerd : DZ (Dienst voor Zeevisserij) en niet Departement Zeevisserij-CLO.

De vermelde mogelijke verliezen van 1,5 miljoen is totaal verschillend van de resultaten van de studie op basis van interviews (zie deel B.2. van dit rapport)

Bovendien is het berekende verlies is irrelevant omdat ervan uitgegaan wordt dat de dichtheid uniform is in het gebied. Dit is helemaal niet het geval in het gebied Vlakte van de Raan. Dit wordt trouwens bevestigd in tabel 5.9 (p. 99). Ook is de gebruikte tijdsreeks op pagina 206 ontoereikend, zowel op het gebied van jaarlijkse fluctuaties als van seizoengebonden fluctuaties. Tenslotte moet ook rekening worden gehouden



met de activiteiten van Nederlandse vissersvaartuigen in het gebied (zie deel B.2. van dit rapport).

p. 245-246: "Crossing agreement"

De kruising met de Statoil gaspijpleiding en datacommunicatiekabel blijkt onduidelijk. De enige vorm van informatie beperkt zich tot het feit dat de kabel van Seanergy boven op bovenvermelde leiding en kabel is gepland. De plaats wordt niet vermeld. Deze relatief kleine oppervlakten zullen een blijvende secundaire hinder voor de visserij betekenen. Het wordt een gebied met dubbel gevaar voor de boomkorvisserij en zal dus moeten vermeden worden. Dit zullen dus beiden een verlies/hinder voor de visserij beteken, buiten het reeds verloren gebied van visgrond.

De geplande werken zijn als volgt:

- Voorjaar-najaar 2002: start Pilootfase van 20MW (één rij van 10 windturbines: 36kV kabel
    - Voorjaar 2003-najaar 2004: verdere afwerking tot 100 MW: 160kV kabel gelegd
- Hieruit kan worden besloten dat tweemaal zal worden gegraven, vermits de eerste kabel als noodvoeding zal dienen. Dit betekent dat de visserij buiten het gebied twee maal geconfronteerd zal worden met graafwerken en stillegging van de visserij in deze gebieden.

Bovendien worden de werkzaamheden gepland in de periode tussen voor- en najaar (geen winter). Het is juist in deze periode dat de visserij het meest actief en rendabel is.

p. 247-258 (VOORAL 255): "onderwatergeluid"

De genomen conclusies getuigen van overdreven optimisme. Eerst wordt toegegeven dat *'de kennis zeer gering'* met een volgende zalvende zin *'men kan echter aannemen dat geen merkbare effecten zullen optreden'*. Zie ook deel B.1.2. van dit rapport.

p.. 268: "Methodologie":

Bij het citaat *'Op basis van de bestaande studies over de impact van dergelijke werkzaamheden op de marine biota'* moet de vraag gesteld worden : WELKE STUDIES?, vermits op meerdere plaatsen veelvuldig wordt herhaald dat de kennis ter zake onbestaande is...

*'geen biotoop verlies'* ZONDER BEWIJSMATERIAAL of referenties

*'effect niet significant'* ZONDER BEWIJSMATERIAAL of referenties

Vergelijkingsmateriaal uit golfbrekers en riffen op 12 mijl in zee is niet relevant

p. 269: "biotoopverlies":

In deze sectie worden een reeks van mogelijke veranderingen opgesomd. Dit is in contradictie van wat op de vorige pagina (7.2.2.2.1.) werd vermeld, namelijk dat er geen bijkomend biotoopverlies zal komen en dat het effect niet significant is (bijzonder duidelijke misinformatie);



In de 3e paragraaf wordt nogal optimistisch gedaan over het beschuttend effect van de onderwater constructies en de stortingen op de levensgemeenschappen in de omgeving en over de positieve effecten daarvan op hun biomassa. Ten eerste valt dit nog af te wachten, ten tweede zal veel afhangen van de hoogte van de stortingen (indien ze te laag zijn, dan is de kans op bedekking met sediment aanzienlijk – zie elders in het rapport – en dan zal het beschuttend effect wellicht verminderen), en ten derde getuigen deze uitspraken niet van dezelfde omzichtigheid die wél gehanteerd wordt bij de andere projecties.

p. 273: “leemte in de kennis”:

Er wordt betreurd dat op heden geen data ter zake bestaan en geen ervaring aanwezig is. In dit kader zijn dan ook de volgende zinnen van bijzonder groot belang: *'DIT HEEFT ALS GEVOLG DAT WIJ PAS DE WERKELIJKE IMPACT VAN HET GEPLANDE WINDMOLENPARK ZULLEN KUNNEN INSCHATTEN NA EEN JARENLANG MONITORINGSONDERZOEK, DUS NADAT DEZE OFFSHORE CONSTRUCTIE ZAL GEBOUWD ZIJN'*

p. 284: “stromingen”:

Een interessante toegeving is de volgende zin : *'de palen vormen een hindernis voor de stromen en golven die daardoor lokaal sterk verstoord zullen worden'* . Dit kan van belang zijn voor de impact op de fauna.

p. 307-308 : socio-economische impact op de visserij”

De besluiten in verband met de mogelijke effecten van het windmolenpark op de visfauna en de visserij worden zeer open gehouden, en er worden verschillende mogelijke scenario's aangeboden, van uitermate positief tot uitermate negatief. Eén van de elementen die daarin een cruciale rol spelen, is het mogelijke effect van de trillingen op de visfauna met in het slechtste geval een algehele 'ontvolking' van het gebied als resultaat.

Er mag hierbij niet uit het oog worden verloren dat de voorheen aangeduide belangrijke soorten in het gebied zoals 0-jarige platvissen (pagina 100) en grijze garnaal (pagina 96) enkel voorkomen in zandige substraten. Op pagina 308 wordt aangehaald dat de aanwezigheid van kunstriffen, zoals de steenbestortingen rond de palen, een positief effect zouden hebben op deze soorten. Een verlies aan biotoop behoort immers tot de mogelijkheden door een groter aanbod van predatoren.

p. 335: “Monitoring”

Een permanente monitoring is uiteraard onontbeerlijk, maar dan bij voorkeur op een demonstratiepark.





## **B. SPECIFIEKE KARAKTERISTIEKEN**

### **B.1. Het belang van de site als paai- en kweekgebied in de Belgische kustwateren**

#### **B.1.1. Beschrijving van de paai- en kweekgebieden**

##### **B.1.1.1. Paaigebieden**

Visplankton (viseieren en -larven) vormt een belangrijke schakel in de voedselketen en ligt, samen met de andere biotische en abiotische factoren, aan de basis van het behoud van een soort.

Het visplankton is bovendien zeer gevoelig voor wijzigingen van het ecosysteem.

De densiteit en de distributie van het visplankton zijn daarenboven determinerend voor de jaarklassensterkte.

De eerste levensstadia van de vissen kunnen in twee fasen worden onderverdeeld, nl een embryonale en een larvale fase.

De embryonale fase strekt zich uit vanaf het ogenblik van de bevruchting tot aan het tijdstip van de externe voeding. Het embryo voedt zich in die periode uitsluitend met de dooier. Deze embryonale fase kan op haar beurt worden opgesplitst in een eistadium en een vrijlevend larvaal (of prelarvaal) stadium.

In de larvale fase schakelt het individu over van een interne naar een externe voeding. Door deze ingrijpende wijziging in het voedingspatroon van het individu treden in deze fase zeer hoge mortaliteiten op.

In de voorbije periode van onderzoek werd gepoogd een chorologisch en chronologisch beeld van het visplankton langsheen de Belgische kust te verkrijgen. Op regelmatige tijdstippen en op diverse plaatsen langsheen de Belgische kust werden planktonstalen genomen.

#### **Methodiek**

De staalname van het plankton geschiedde bij middel van een Gulf-Sampler, waarbij de sampler Sampler een V-vormige koers beschrijft, zodat een homogeen staal van geheel de waterkolom wordt bekomen.

Alle resultaten werden uitgedrukt in aantallen per 1000 m<sup>3</sup>.

#### **Kwantitatieve samenstelling van het visplankton**

In de onderzoeksperiode werden in de stalen in totaal 19 verschillende species, behorende tot 16 verschillende families aangetroffen.

In de eifractie werden 12 verschillende soorten en in de larvenfractie 15 verschillende soorten waargenomen.



Het visplankton van de Belgische kust wordt bijna uitsluitend door soorten van de orde der Clupeiformes (eieren: 83%, larven: 83%) gedomineerd.

- Voor de eieren van *Sprattus sprattus* (L.) (sprot) werd een maximale densiteit van 110.000 exemplaren/1000 m<sup>3</sup> genoteerd. Het paaïen van *Sprattus sprattus* (L.) geschiedt in het eerste halfjaar met een duidelijke piek in de maanden april-mei. Gedurende deze topmaanden was het aantal eieren van *Sprattus sprattus* (L.) in de Vlakte van de Raan en de Thornton niet onaanzienlijk.

- Eieren van *Engraulis encrasicolus* (L.) (ansjovis) kwamen slechts zeer kortstondig (juni) in de stalen voor, doch bereikten sporadisch een maximale densiteit van 100.000 eieren/1000 m<sup>3</sup>. De paaïperiode vertoont immers een uitgesproken top in de maand juni. Bij de aanvang van de paaïperiode concentreerden de *Clupeiforme* larven zich praktisch uitsluitend in het westelijk deel van de kust. Gedurende de topmaanden werd het verdelingspatroon evenwel homogener en werden tevens hoge densiteiten in het oostelijk deel genoteerd.

Als tweede belangrijkste groep dienen de eieren van *Solea solea* (L.) (tong) te worden vermeld (12%).

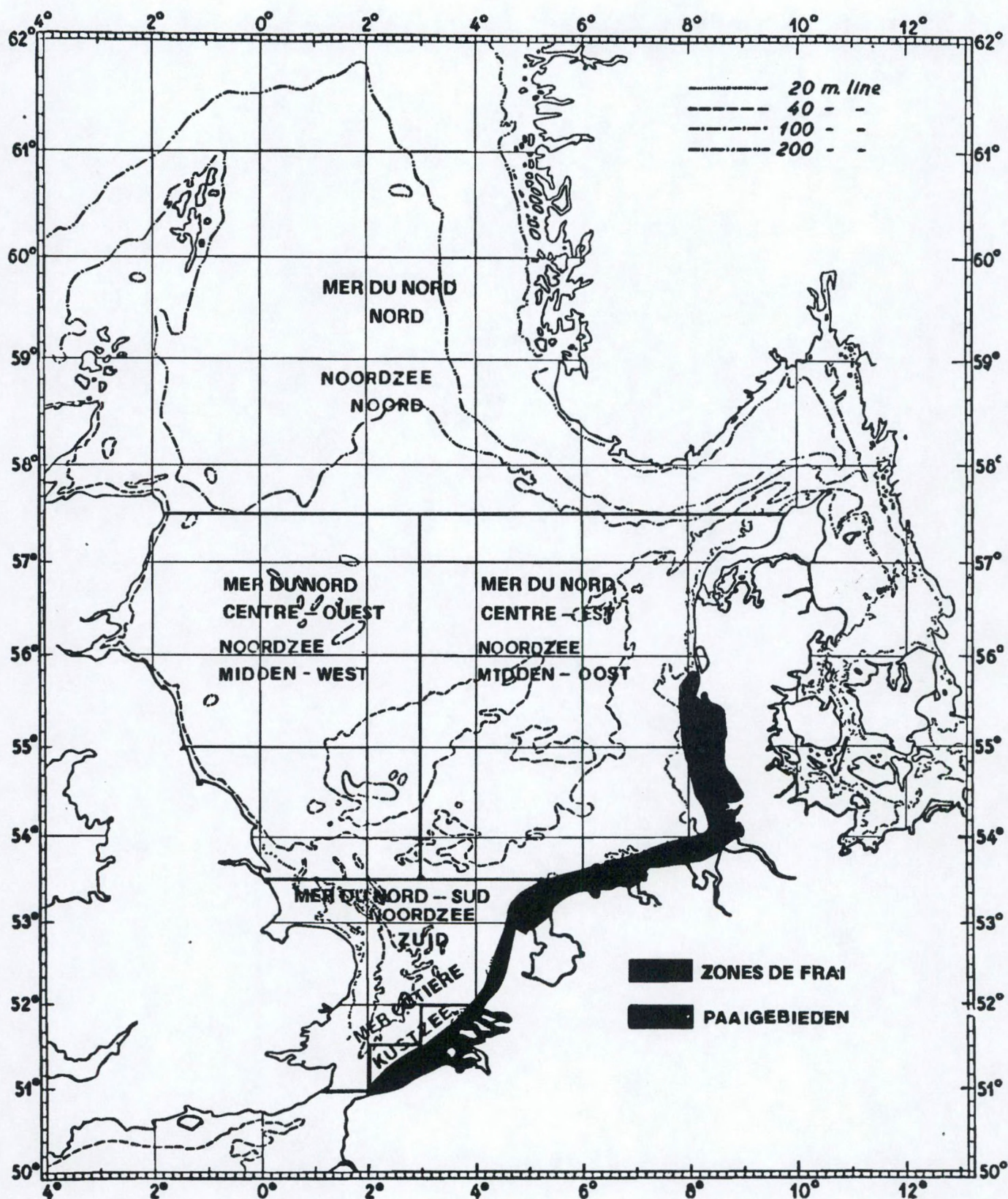
Op grond van internationaal onderzoek (I.C.E.S., 1965) kunnen immers in de Noordzee vijf grote paaïgebieden langsheen de continentale kust worden afgebakend (Figuur 1a), n.l. in Oost Helgoland, de Nederlandse en de Duitse Waddenzee, de Nederlandse kust en de Belgische kust. Deze zoneverdeling werd door extreme condities van temperatuur nimmer gewijzigd.

Het tijdstip van het paaïen is afhankelijk van de breedtegraad, in die mate dat het paaïen het vroegst start langsheen de Belgische kust (april) en achtereenvolgens in de Noordelijke paaïgebieden aanvangt met een tijdsverschil van ongeveer 3 ½ weken tussen het meest zuidelijke punt (Belgische kust) en het meest noordelijke punt (Deense kust). Dit functioneel verband met de breedtegraad – en dus ook met de temperatuur – wordt nog verder bevestigd door het feit dat het paaïen in de golf van Gascogne van december tot mei verloopt, met een hoogtepunt in februari-maart, dus een tot twee maanden vroeger dan het zuidelijkste punt van de Noordzee (Guillou, 1973).

Het paaïen dat zich hoofdzakelijk in de ondiepe kustwateren afspeelt, gebeurt door de geslachtsrijpe tongen die de diepe zee verlaten om zich naar de paaïplaatsen te begeven. De start van deze migratie wordt volgens De Veen (1967a) door een "threshold value" voor temperatuur (5°C) en door het maturiteitsstadium bepaald. De Veen (1967a) vermeldde dat de grootste tongen het eerst de maturiteit bereiken, gevolgd door de middenklasse en tenslotte de kleine tongen. Bij het beschouwen van het relatief gewicht van de gonaden (De Veen, 1965) kwam naar voren dat er zich een stijging manifesteerde van januari tot mei. Daarna volgde een daling in mei en juni, hetgeen verklaard wordt door de eiaflegging vanaf mei.

Het paaïen gebeurt in de kustwateren en na de ontwikkeling van de eieren en larven neemt de tong bij een lengte van 15-18 mm (Wheeler, 1969) een demersale levenswijze aan. De tongen verblijven vervolgens de eerste twee levensjaren in de paaïgebieden zelf (Zijlstra, 1968). Toch is er een zekere migratie waar te nemen. Merkproeven op 1- en 2- jarigen in de Waddenzee (De Veen, 1972) wezen uit dat in de herfst diepere wateren worden opgezocht; deze wateren





Figuur 1.a: Paai- en broedgebieden van Noordzee tong



fungeren dan als verblijfplaatsen voor de winter. In de lente migreren de 1-jarigen terug naar de kweekplaats, terwijl een gedeelte van de 2-jarigen de volwassen stock van de Zuidelijke Bocht vervoegen.

Het paaien van *Solea solea* (L.) in de Belgische kustwateren geschiedt in de periode maart- mei met een maximum in april.

Opvallend is het bijna exclusief voorkomen van eieren en larven in het westelijk deel van de kuststrook en meer bepaald in de nabijheid van de Belgisch-Franse grens.

De larven van *Solea solea* (L.) (4%) zijn evenwel geringer in aantal dan de larven van *Pomatoschistus minutus* Pallas (zeegrondeel) (27%).

Evenmin te verwaarlozen zijn de eieren van *Onos sp.* (3%) en de larven van *Ammodytes lancea* Cuvier (2%). Hun maximale aantallen schommelden steeds rond 1000 – 2000 exemplaren/1000 m<sup>3</sup>.

De overige soorten waren, kwantitatief bekeken, omzeggens te verwaarlozen.

## Besluit

Langsheen de Belgische kust werd in de afgelopen onderzoeksperiode het voorkomen van 19 verschillende viseieren en of-larven aangetoond.

Eieren en larven behorende tot de orde van de *Clupeiformes* domineerden in ruime mate de planktonstalen. Deze dominantie was meer uitgesproken bij de eifractie dan bij de larvenfractie. Dit resulteerde dan ook meestal in een lagere diversiteitindex bij de eifractie.

Eieren van *Solea solea* (L.) bekleedden in de stalen de tweede plaats.

Larven van *Pomatoschistus minutus* Pallas werden in aanzienlijke hoeveelheden in de stalen teruggevonden.

Evenmin onbelangrijk waren de eieren van *Onos sp* en de larven van *Solea solea* (L.) en *Ammodytes lancea* Cuvier.

De overige soorten kwamen meestal in kleine hoeveelheden voor, zodat geen besluiten aangaande hun ruimtelijke en chronologische distributie konden worden getrokken.

Opvallend was eveneens de grotere diversiteit van het westelijk kustgebied. Een grotere soortenrijkdom en een veelal geringere dominantie vanwege de *Clupeiformes* lagen aan de basis van dit verschijnsel.



## **Bibliografie**

DE VEEN, J. (1965) – On the strength of year-classes in sole. I.C.E.S. Near Northern Seas Committee, no. 62.

DE VEEN, J. (1967a) – A note on maturation in sole. I.C.E.S., C.M./F: 11.

DE VEEN, J. (1972) – Tagging experiments with juvenile soles in the Dutch nursery areas in 1968, 1969 and 1970. I.C.E.S., C.M./F: 6.

GUILLOU, A. (1973) – Croissance et reproduction de la Sole dans le sud du Golfe de Gascogne. I.C.E.S., C.M./G: 9.

WHEELER, A. (1969) – The fishes of the British Isles and North-West Europe. Macmillan and co Ltd. London.

### **B.1.1.2. Kweek- en visgebieden**

#### **B.1.1.2.1. Prerekruteringsfase**

Het belang van de estuaria en de ondiepe kustwateren langsheen de continentale kust van de zuidelijke Noordzee als kweekgebied voor juveniele platvis werd reeds vanaf het begin van de vorige eeuw onderkend (Johansen, 1913, 1922; Bückman 1934a, 1934b, 1953; Täning, 1943, 1951; Ursin, 1958)

#### **Methodiek**

Het onderzoek in het kader van de "Demersal Young Fish Survey (DYFS) tussen de visserij instituten van Nederland, België en Duitsland hebben aldus sedert 1971 en tot op heden de kustwateren tussen de Belgisch-Franse grens (51°00'N) en Esbjerg (55°30'N) op platvisbestanden bemonsterd, dit met inbegrip van het Schelde estuaria en de Nederlands-Duitse Waddenzee. Bij dit onderzoek worden ongeveer 500 vaste "stations bemonsterd welke in totaal een gebied van ongeveer 22 duizend km<sup>2</sup> wordt bestreken.

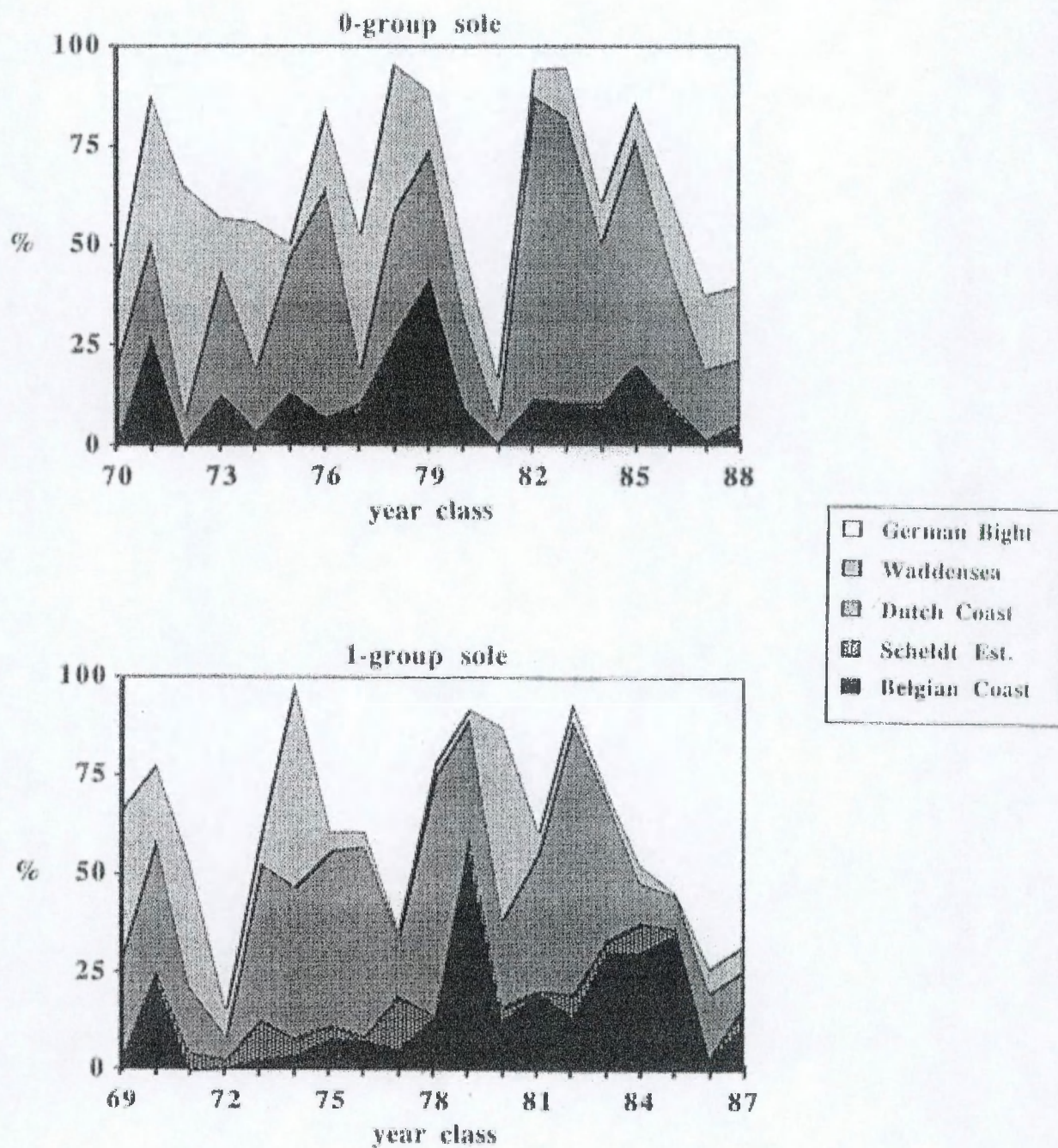
De resultaten van de jaarlijkse bestandsopnamen over de periode 1971-2001 kunnen derhalve als representatief worden beschouwd voor de dichtheden van de juveniele visstand in de kustwateren.

De verwerking van de gegevens bestaat in het omzetten van de jaarlijkse gemiddelde dichtheid (uitgedrukt in aantallen per 1000 m<sup>2</sup>) in jaarlijkse biomassa door middel van het jaarlijks gemiddeld gewicht per leeftijdsklasse.

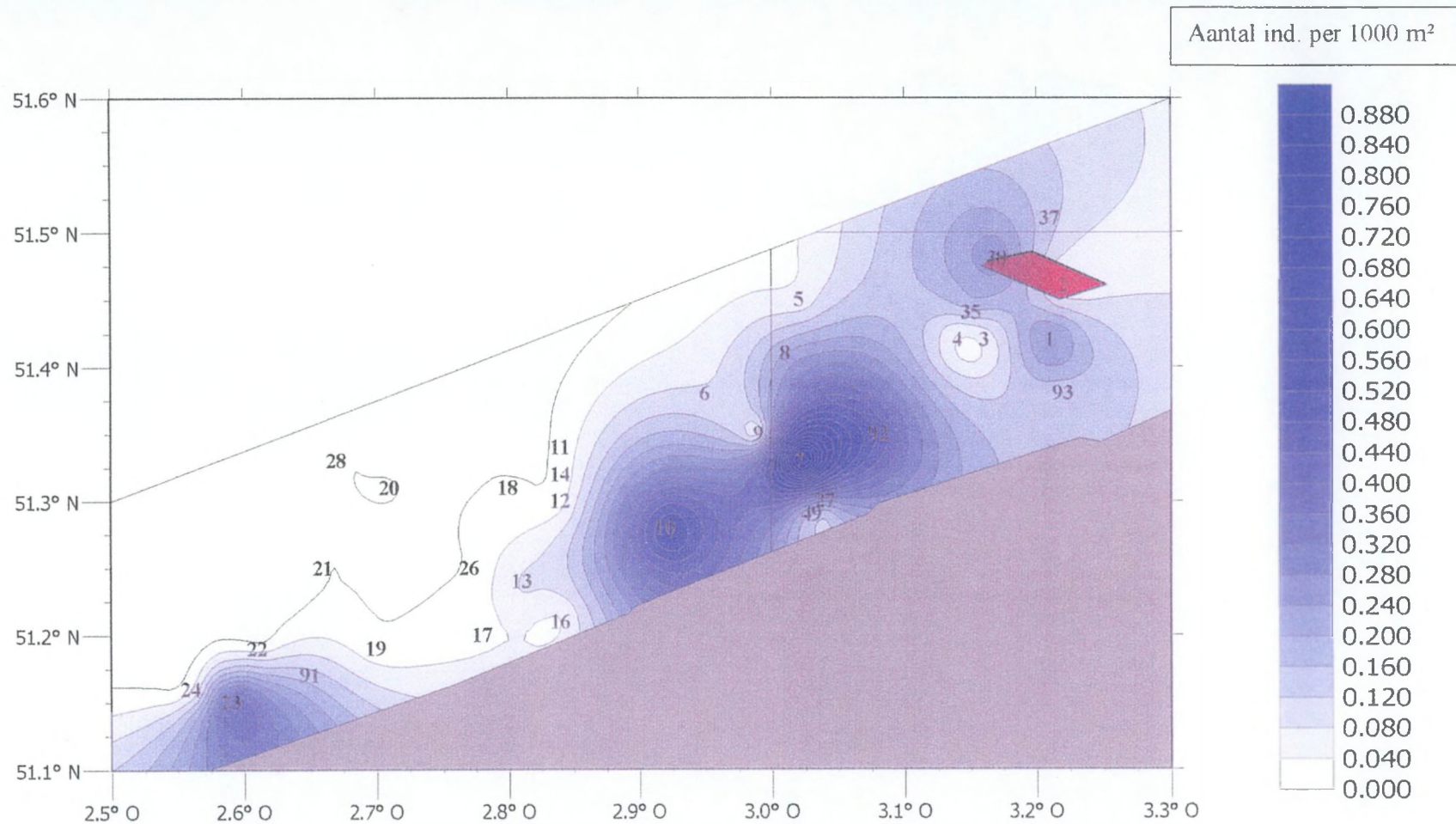
#### **Kwantitatieve samenstelling**

De dichtheid van de juveniele stock – bemonsterd op een aantal stations binnen een totale oppervlakte van 1.250 km<sup>2</sup> - werd getransformeerd voor de volledige 10 mijl zone van het gebied kustzee met een totale oppervlakte van 2.550 km<sup>2</sup> . Er kan immers van uitgegaan worden dat de volledige juveniele stock zich concentreert in dit gebied. De meeste van de 0- en 1-jarige beschouwde vissoorten komen immers in de 10 mijl zone voor en de migraties zijn eerder beperkt.





**Figuur 1.b:**  
Noordzee tong: jaarlijkse variatie in de bijdrage door de  
verschillende subpopulaties in de continentale kweekgebieden



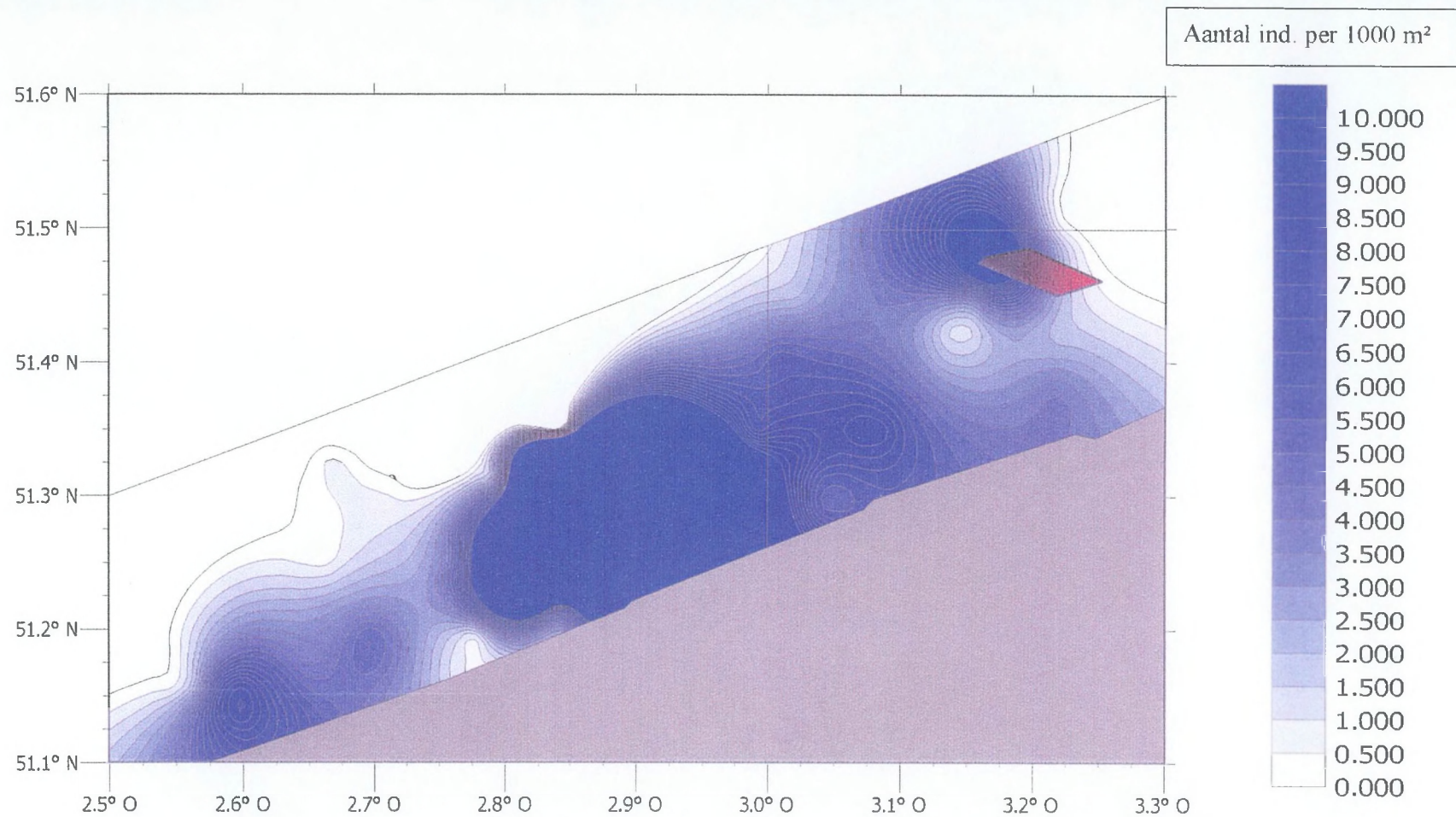
Figuur 2:

Verspreiding van 0-jarige tong (*Solea solea*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 1000 m<sup>2</sup>)

Geometrisch gemiddelde per staalnamepunt over de periode 1985 -2000 (de staalnamepunten zijn aangeduid op kaart), staalopname in het najaar  
Coördinaten X en Y-as in decimalen

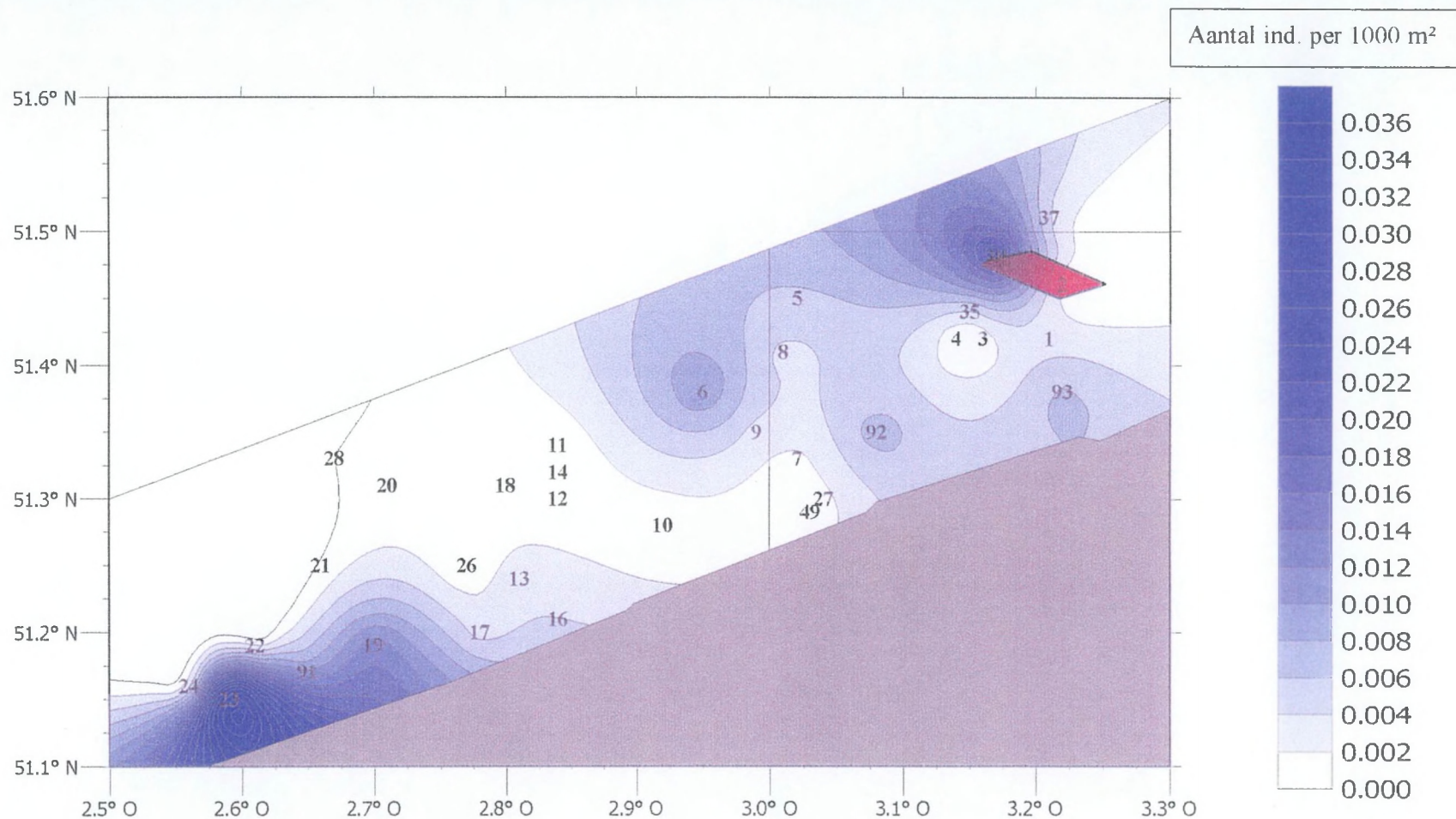
 Vlakte van de Raan





Figuur 3:  
 Verspreiding van 0-jarige tong (*Solea solea*) voor de Belgische kust in 2001 (Aantal ind. per 1000 m<sup>2</sup>)  
 Coördinaten X en Y-as in decimalen

■ Vlakte van de Raan



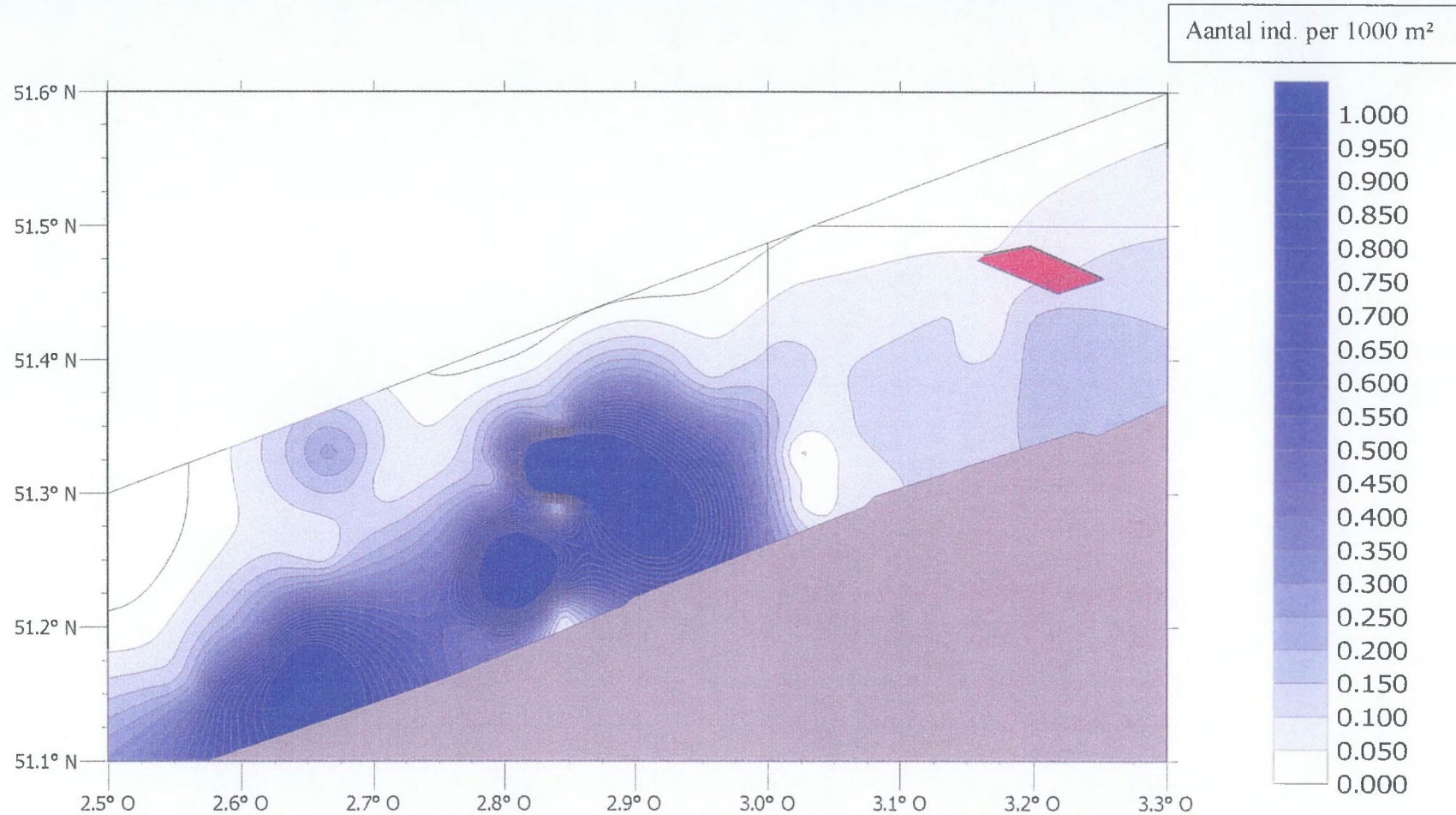
Figuur 4:

Verspreiding van 1-jarige tong (*Solea solea*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 1000 m<sup>2</sup>)

Geometrisch gemiddelde per staalnamepunt over de periode 1985 -2000 (de staalnamepunten zijn aangeduid op kaart), staalopname in het najaar  
Coördinaten X en Y-as in decimalen

 Vlakte van de Raan





Figuur 5:  
 Verspreiding van 1-jarige tong (*Solea solea*) voor de Belgische kust in 2001 (Aantal ind. per 1000 m<sup>2</sup>)  
 Coördinaten X en Y-as in decimalen

 Vlakte van de Raan

## SCHOL ( *Pleuronectes platessa* )

De grootste dichtheden van 0-jarige schol worden in de zomermaanden waargenomen. Van de overige leeftijdsklassen blijkt ook een kleine scholstock permanent de Belgische kust te bevolken. Alhoewel de schol over de volledige Belgische kustlijn voorkomt, worden de grootste dichtheden in het Westdiep aangetroffen. Het verblijf in het kweekgebied van de Belgische kust blijft beperkt tot de leeftijd van 2 jaar en wordt gevolgd door een migratie in noordoostelijke richting en in geringere mate in zuidwestelijke richting bij het bereiken van een lengte van ongeveer 23 cm .

### Nuljarigen

Een van de belangrijkste verspreidingsgebieden van 0-jarige schol langsheen de Belgische kust is gelegen in de Vlakte van de Raan. Dit komt zowel tot uiting in de gemiddelden over de periode 1985-2000 (Figuur 6) als in de resultaten van het opnamejaar 2001 (Figuur 7).

### Eenjarigen

De Vlakte van de Raan is een typisch kweekgebied voor 1-jarige schol. De gemiddelde waarden over de periode 1985-2000 tonen dit duidelijk aan (Figuur 8). De bestandsopname in 2001 beklemtonen deze vaststelling (Figuur 9).

## Bibliografie

Bückmann, A., 1934a. Über die jungschollenbevölkerung der Deutschen Wattenküste der Nordsee.  
- Ber. Dt. Wiss. Kommn Meeresforsch. 7, 319-327.

Bückmann, A., 1934b. Untersuchungen über die Naturgeschichte der Seezunge, die Seezungenbevölkerung und den Seezungenfang in der Nordsee. – Ber. Dt. Wiss. Kommn Meeresforsch, 7, 1-50.

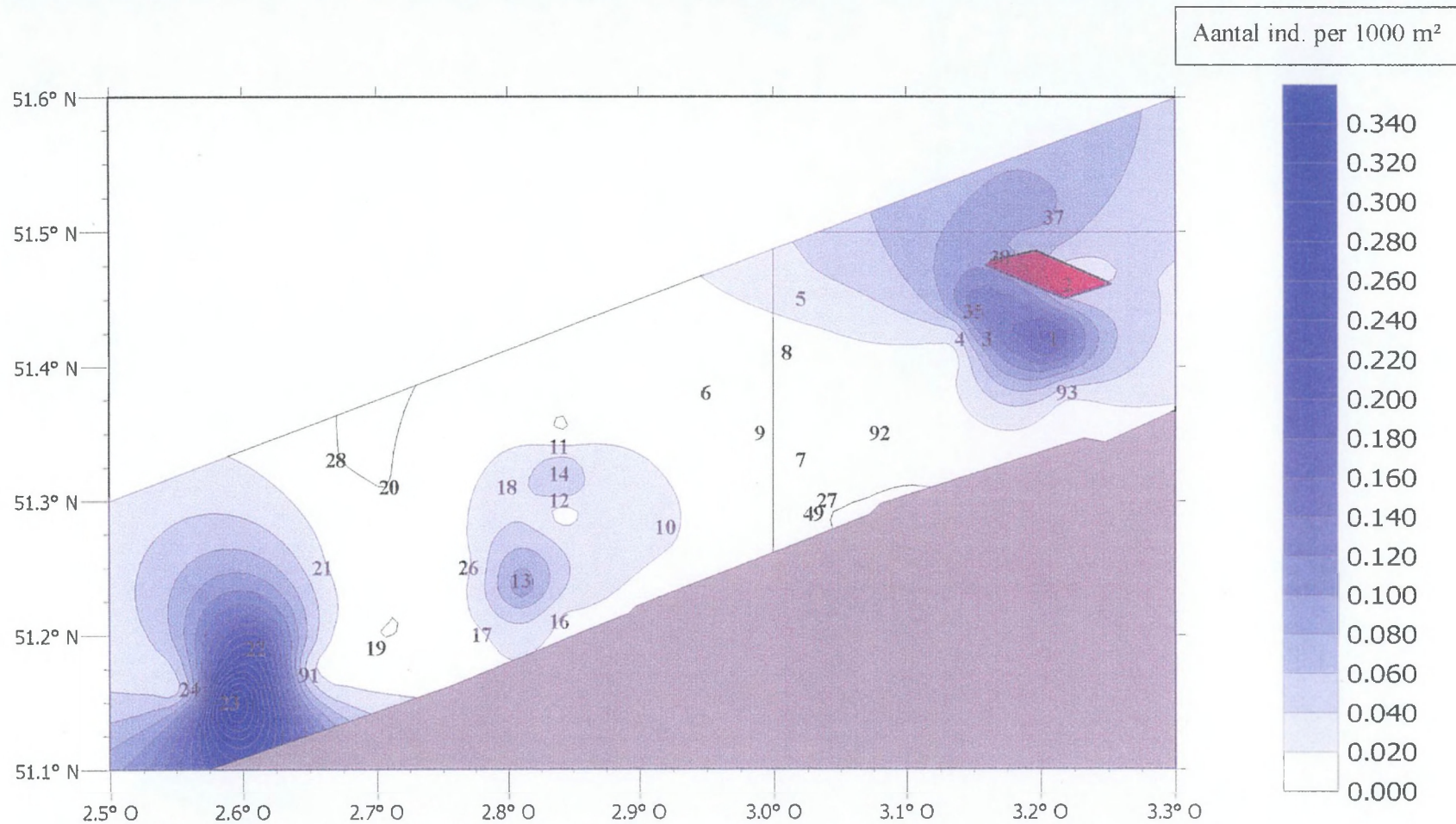
Bückmann, A., 1953. The abundance of plaice and sole of the 0-group in the Wadden Sea area between Weser and Spiekeroog (1949-1952). – annis boil., Copenh. 7, 91-92.

Táning, A.V., 1943. Fluctuation in the number of 0-group plaice fished in the Wadden Sea. – Annls biol., Copenh. 1, 135-137.

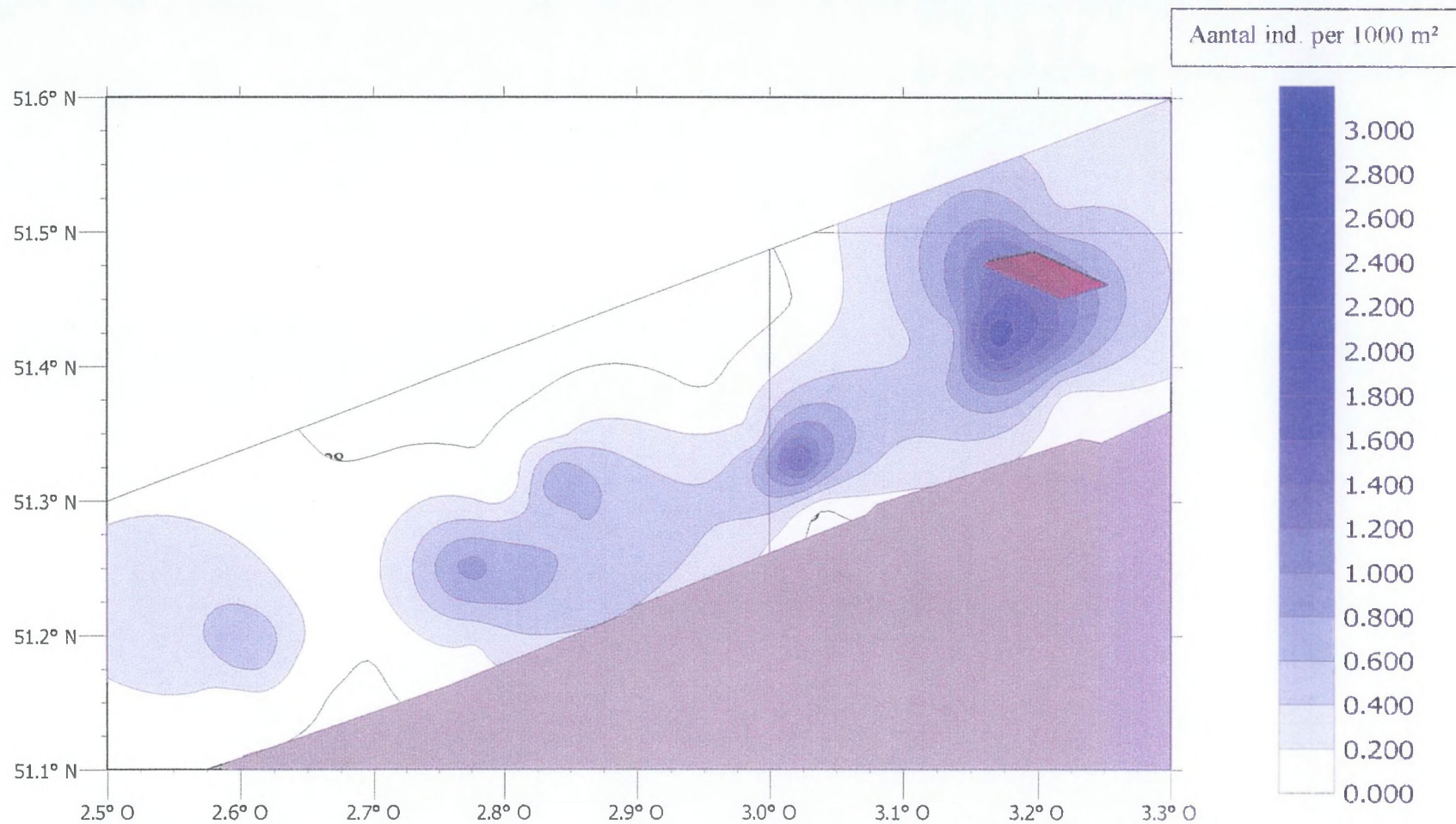
Táning, A.V., 1951, Occurrence of 0-group plaice in the Danish Wadden Sea, Annls biol., Copenh. 7, 91-92.

Ursin, E., 1958 The strength of individual year classes of plaice in the Danish Wadden Sea. - Meddr Danm. Fisk. Og Havunders. 20, 3-13.





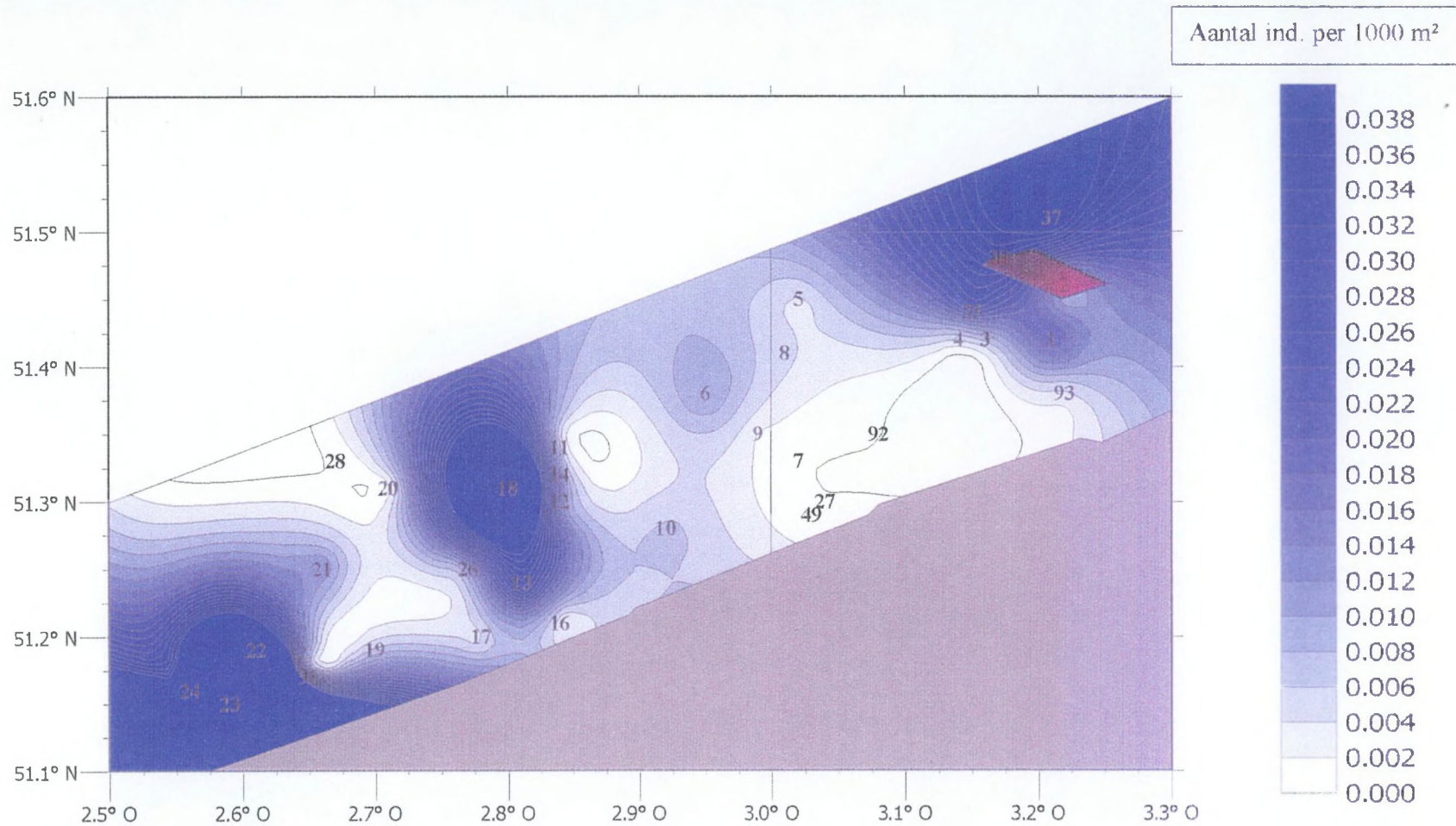
Figuur 6:  
Verspreiding van 0-jarige schol (*Pleuronectes platessa*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 1000 m<sup>2</sup>)  
Geometrisch gemiddelde per staalnamepunt over de periode 1985 -2000 (de staalnamepunten zijn aangeduid op kaart), staalopname in het najaar  
Coördinaten X en Y-as in decimalen



Figuur 7:  
Verspreiding van 0-jarige schol (*Pleuronectes platessa*) voor de Belgische kust in 2001 (Aantal ind. per 1000 m<sup>2</sup>)  
Coördinaten X en Y-as in decimalen

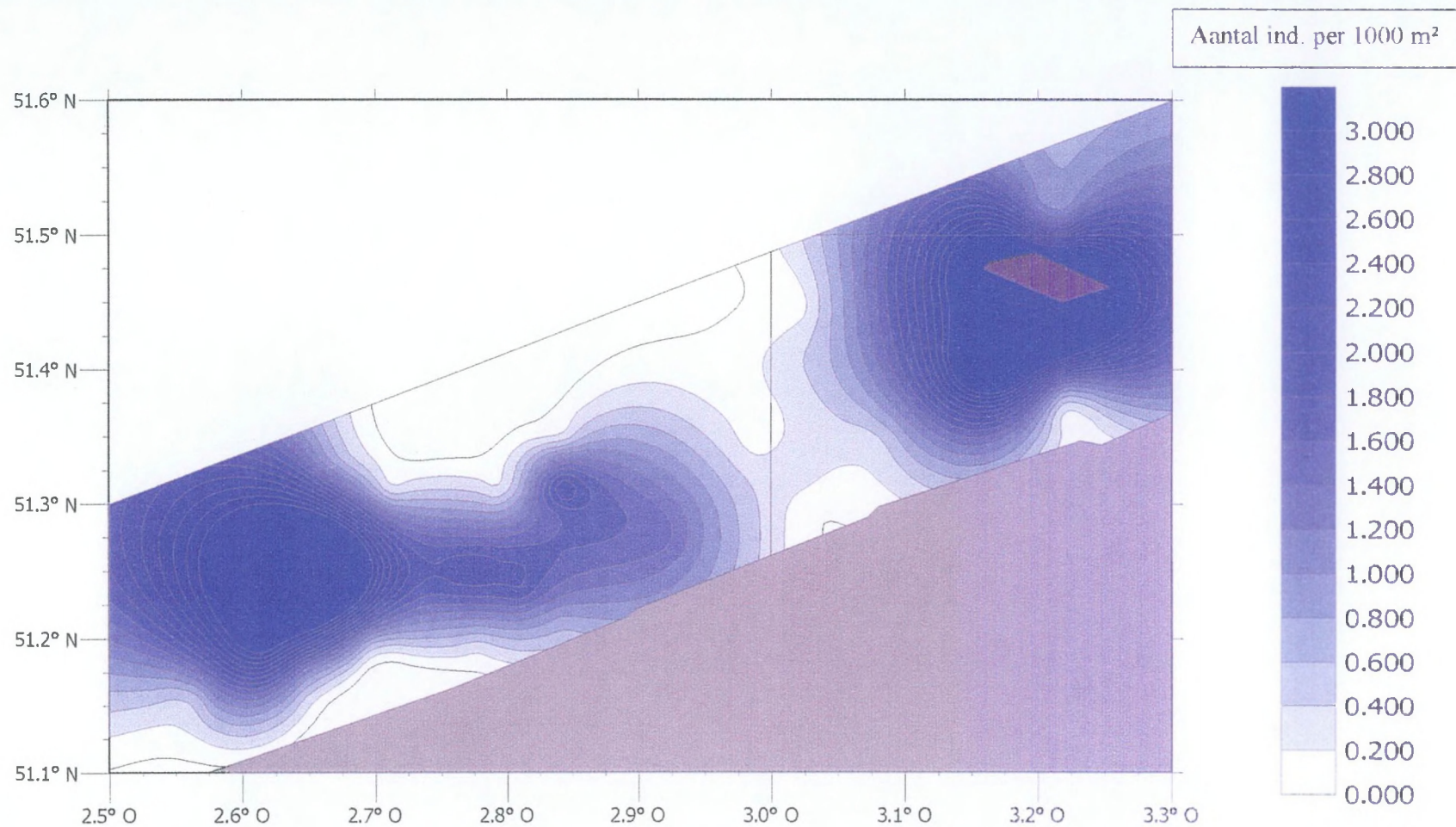
Vlakte van de Raan





Figuur 8:  
 Verspreiding van 1-jarige schol (*Pleuronectes platessa*) voor de Belgische kust (Aantal ind. per 1000 m<sup>2</sup>)  
 Geometrisch gemiddelde per staalnamepunt over de periode 1985 -2000 (de staalnamepunten zijn aangeduid op kaart), staalopname in het najaar  
 Coördinaten X en Y-as in decimalen

 Vlakte van de Raan



Figuur 9:  
 Verspreiding van 1-jarige schol (*Pleuronectes platessa*) voor de Belgische kust in 2001 (Aantal ind. per 1000 m<sup>2</sup>)  
 Coördinaten X en Y-as in decimalen

 Vlakte van de Raan



#### B.1.1.2.2. Postrekruteringsfase

##### Inleiding

De meeste adulte visstocks kunnen als één van de eindschakels van de voedselketen in zee worden beschouwd. De jaarlijkse vangsten, onder de vorm van commerciële aanvoer door de visserij, hebben niet alleen een economisch belang voor het bedrijfsleven, maar vormen ook een niet onaanzienlijk consumptiegoed. Anderzijds zijn uit wetenschappelijk oogpunt de vispopulaties waardemeters omtrent de primaire en secundaire voedselreserves. De fluctuaties die zich regelmatig in de stockbiomassa's voordoen, en die doorgaans onafhankelijk zijn van wijzigingen in de visserijinspanning, zijn immers steeds in verband te brengen met onderlinge predatie en competitie om het beschikbaar voedsel.

In onderhavige bijdrage zullen van de visstocks in het volledig Belgisch kustgebied de volgende punten worden behandeld, nl. de kwantitatieve samenstelling, de chronologische en chorologische distributies van de dominante species en de evolutie.

Voor het bepalen van de biomassa van de volwassen stand van de bijzonderste species, nl. de demersale soorten *Pleuronectes platessa* (schol), *Solea solea*, *Gadus morrhua* (kabeljauw), *Merlangius merlangus* (wijting) en *Melanogrammus aeglefinus* (schelvis) en de pelagische soort *Clupea harengus* (haring), werd de relatie vangst/biomassa berekend aan de hand van de internationale schattingen in ICES. De vangst voor de visvakken 102 & 103 werd berekend aan de hand van de aanvoercijfers van de Belgische vloot anderzijds en de Nederlandse vloot anderzijds.

In het gebied Kustzee bereikt de biomassa van adulte en juveniele stock ongeveer 1 gram C per m<sup>2</sup>. De voornaamste fractie van de biomassa wordt gevormd door de adulte demersale stock, n.l. gemiddeld 90%.

##### Chronologische en chorologische distributie van de dominante species

###### *Soleidae*

De grootste aanvoer van tong komt voor in de periode maart tot mei en lokaliseert zich vnl. in de visvakken 102, 103 & 202. De reden hiervoor moet in de paaimigratie gezocht worden, waarbij visvak 102 het paaigebied zelf is, terwijl visvak 202 in de migratieroutes naar en vanuit de paaiplaats gelegen is.

###### *Pleuronectidae*

###### *Pleuronectes platessa*

De voornaamste vangstperiode van schol is geconcentreerd in de maanden december tot februari, overeenkomstig de paaiperiode. De twee paaigebieden welke intensief worden

bevist, zijn het Diepwaterkanaal (visvakken 102, 202 & 204) en het Flambourough gebied (visvakken 305, 301 & 302). Het algemeen migratiepatroon vertoont een verplaatsing van de stock na het paaïen noordwaarts van de zuidelijke Noordzee.

### *Merlangius merlangus*

De grootste Belgische aanvoer van *Merlangius merlangus* komt voor in de periode oktober-april en wel uit de visvakken 102 & 202. Zoals voor kabeljauw valt aan de hand van de visserijconcentratie een zuidwaartse wintermigratie op (paaiperiode), gevolgd door een noordwaartse lentemigratie (voedselmigratie).



### B.1.1.3. Benthos

#### Dominante epibenthische species in de Belgische kustwateren

Uit de kwantitatieve analyses, uitgevoerd in het Westdiep, de Vlakte van de Raan en de Thornton Bank, volgt dat de epibenthische fauna van deze drie gebieden volledig door de *Decapoda* en de *Echinodermata* wordt gedomineerd. Deze beide groepen samen vertegenwoordigen gemiddeld minstens 95% van de totale waargenomen biomassa van het epibenthos.

De vier dominante species, namelijk de *Decapoda* *Macropipus holsatus* en *Crangon crangon* en de *Echinodermata* *Asterias rubens* en *Ophiura species*, nemen samen gemiddeld minstens 90% van de totale epibenthische biomassa voor hun rekening.

#### Vlakte van de Raan

De Vlakte van de Raan onderscheidt zich van de rest van de Belgische kustzone door zijn hogere densiteiten van de bivalve *Abra alba*, de borstelwormen *Chaetozone setosa*, *Magelone mirabilis* en *Spio filicornis*, grijze garnaal en van juveniele benthische en demersale vissen.

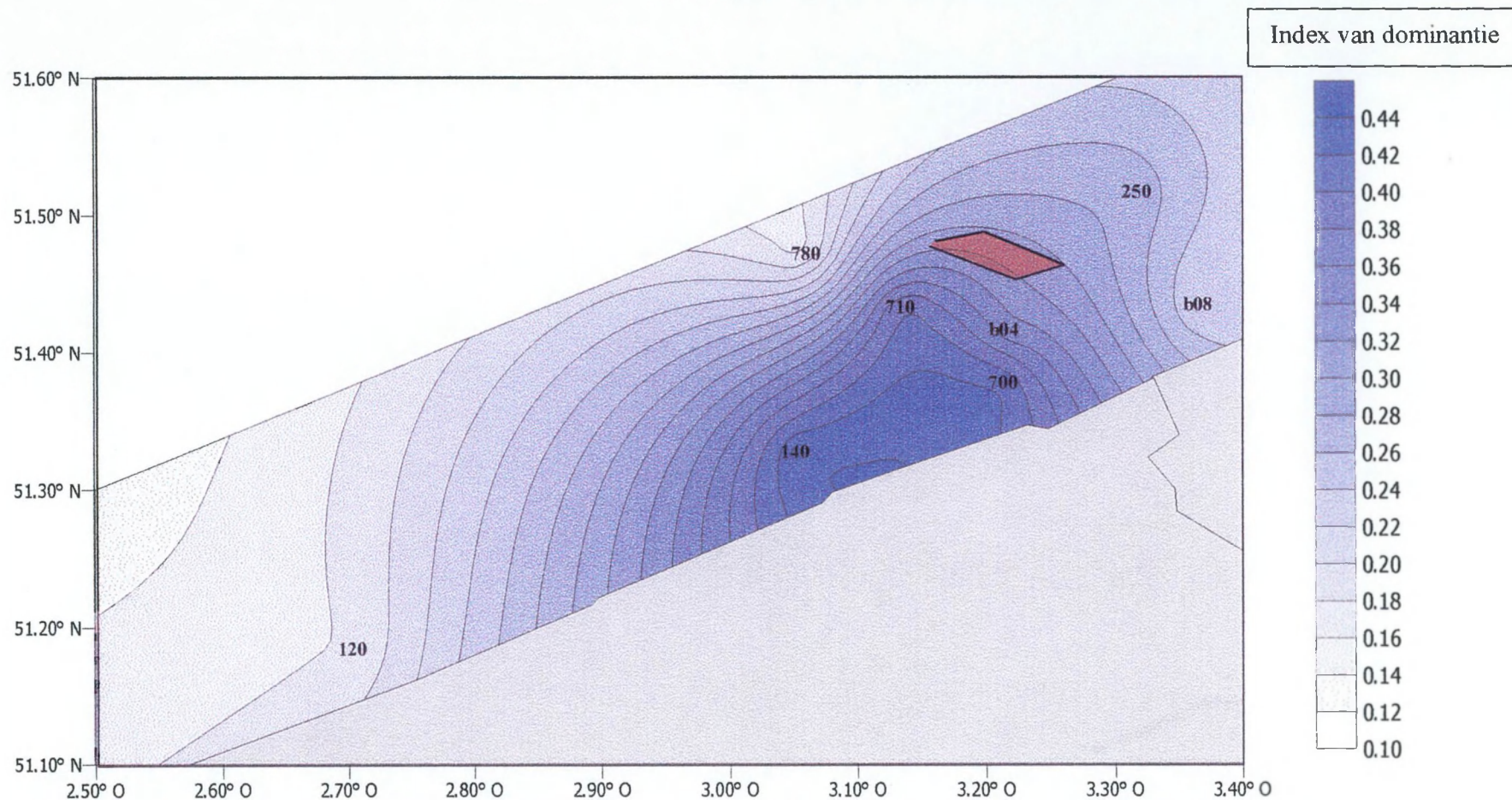
Het gebied dat in feite de zeewaartse extensie van het Westerschelde-estuarium vormt, kan beschouwd worden als de belangrijkste broed- en kraamplaats van een aantal vissoorten en van grijze garnaal en als een rust- en foerageerplaats van Zwarte zeeëend en andere zeevogels.

Gezien de voedselrijkdom valt te verwachten dat dit gebied ook voor de toenemende populatie van de gewone zeehond in de monding van de Westerschelde evenals de steeds verder zuidelijk voorkomende populatie bruinvis belangrijk zal worden.

#### **Recente resultaten**

Uit recente opnamen (periode 1997-1999) kwam duidelijk naar voren dat het gebied Vlakte van de Raan een belangrijke rol speelt in het voedselaanbod van andere soorten. De berekende graad van dominantie (Figuur 10) is van gemiddeld orde en wijst derhalve niet op een verstoord gebied, waarbij opportunistische soorten zich zouden hebben kunnen ontwikkelen. Dit is in schril contrast met het kustgebied tussen Zeebrugge en Oostende, waarbij een duidelijke verstoring merkbaar is uit de resultaten (hogere dominantie index).

Wat betreft de diversiteit, met een redelijk hoge index van 2.5, bewijst deze index de functie van het Vlakte van de Raan als belangrijk voedselgebied voor vele soorten in het biotoop (Figuur 11).



Figuur 10:  
Macrobenthos voor de Belgische kust, index van dominantie  
Geometrisch gemiddelde per staalname punt over de periode 1997-1999 (de staalnamepunten zijn aangeduid op de kaart), staalopname in voor-  
en najaar  
Coördinaten X- en Y-as in decimalen

 Vlakte van de Raan





### Grijze Garnaal: (*Crangon crangon*)

*Crangon crangon* is de enige epibenthische species die van groot belang is voor de visserij in de Belgische kustwateren. Daarnaast is er, vooral gedurende de lente en de zomer, een kleine aanvoer (gemiddeld ongeveer 45 ton per jaar) van *Sepia officinalis* en *Loligo species* uit de kustwateren, maar deze is, in verhouding tot de aanvoer van *Crangon crangon*, verwaarloosbaar klein.

De evolutie van de densiteit van de populatie van *Crangon crangon* is identiek in alle gebieden. De maandelijkse gemiddelde densiteit van deze species vertoont een uitgesproken maximum in september-november en een tweede, veel lager maximum in maart-april.

#### - Levenscyclus van grijze garnaal

Grijze garnaal (*Crangon crangon*) is een typische bewoner van kustwateren en estuaria, met een kleine aanvoer (gemiddeld ongeveer 45 ton per jaar) van *Sepia officinalis* en *Loligo* een voorkeur voor zand- en slibbodems. De soort is wijd verspreid, en komt voor van de oostelijke Middellandse Zee en de Atlantische kust van Marokko, tot Schotland en Noorwegen. Exploiteerbare dichtheden treffen we enkel aan van Frans-Vlaanderen tot halverwege de Deense Noordzeekust, en in een vijftal estuaria langs de Franse, Engelse en Schotse kust.

Zowel mannetjes- als wijfjesgarnalen worden geslachtsrijp bij een leeftijd van ca. 8 maanden en een lengte van 35 à 40 mm. Eidragende wijfjes komen nagenoeg het hele jaar voor, met een kortstondige onderbreking in de late zomer (augustus-september). De larven uit zowel de 'zomer-' als de 'winterieren' ontwikkelen gedurende de winter tot minigarnaaltjes met een lengte van 5 à 10 mm, die in de lente beschutting zoeken in schorren en kwelders, waar ze uitgroeien tot 'pre-rekruten'. Wanneer ze ongeveer één jaar oud zijn, bereiken garnalen een commerciële lengte (50 mm). Hun maximale levensduur bedraagt 2 jaar.

Garnalen zijn uitgesproken schemeringsdieren, die 's nachts (of wanneer het water zeer troebel is) nét boven de zeebodem rondzwemmen, op zoek naar voedsel. Overdag liggen ze ondiep ingegraven in de bodem, waarbij nog enkel de ogen boven het zand uitsteken. De voeding van *Crangon crangon* bestaat uit o.m. draad- en borstelwormen, kleine schelpdieren, andere kreeftachtigen en organisch afval. Op zijn beurt staat grijze garnaal op het menu van een uitgebreid gamma demersale predatoren, waaronder juveniele kabeljauw, wijting, dwerg- en steenbol, vijfdradige meun, rode en grauwe poon, harnasmannetje, enz.



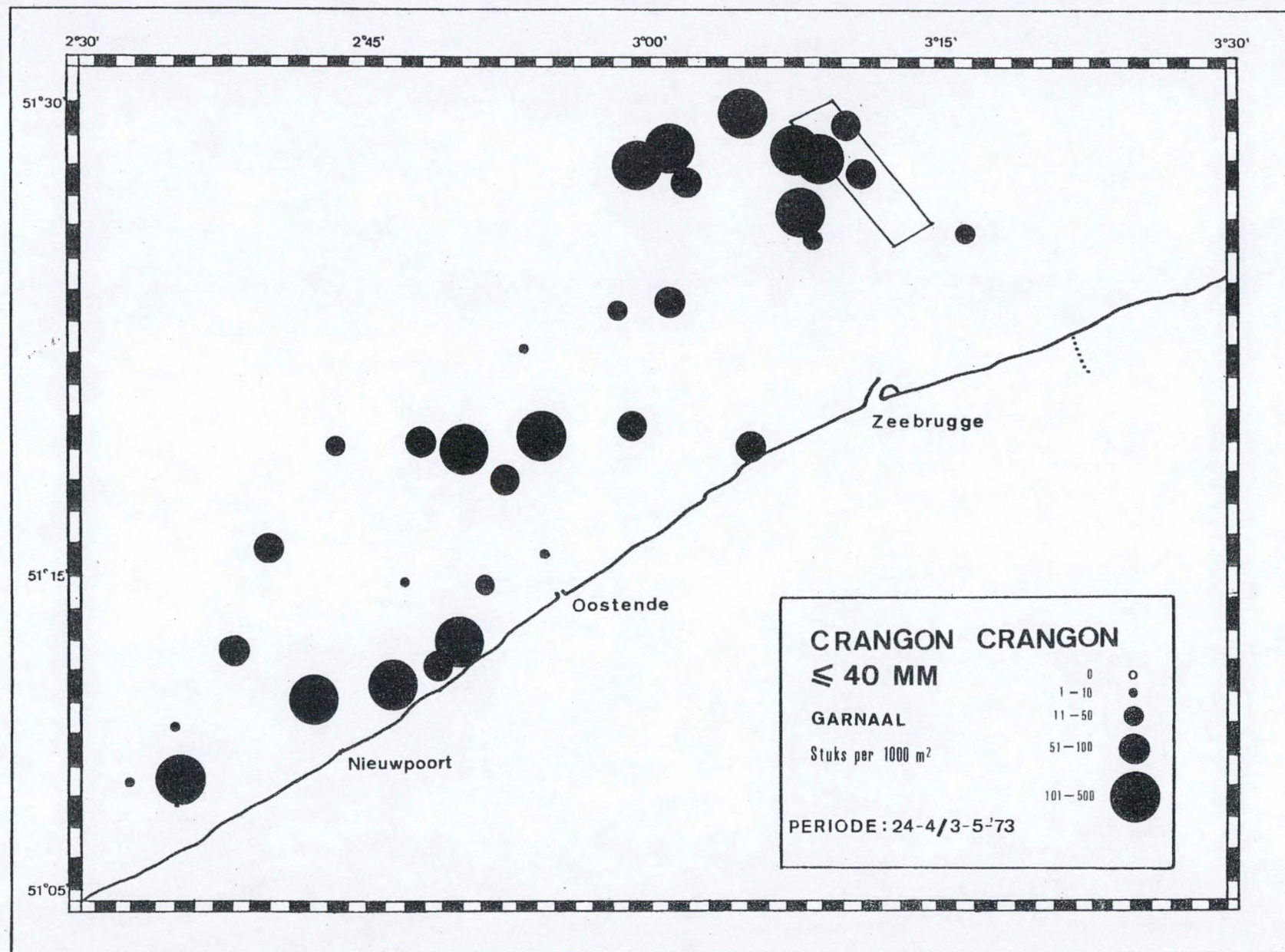
In de Belgische kustwateren komt, naast grijze garnaal, ook de nauw verwante soort *Crangon allmanni* voor. Deze garnaal geeft de voorkeur aan iets dieper water en ruwere zandbodems. *Crangon allmanni* wordt occasioneel in commerciële garnaa vangsten aangetroffen, maar het economisch belang is zeer gering, o.m. omwille van de kleinere afmetingen (maximum 70 mm, tegenover 90 mm voor *Crangon crangon*).

### **Verspreiding van grijze garnaal**

De verspreiding en dichtheid van grijze garnaal werd reeds gedurende verschillende jaren bestudeerd. De resultaten van dit jaarlijks onderzoek hebben toegelaten volgende besluiten te formuleren:

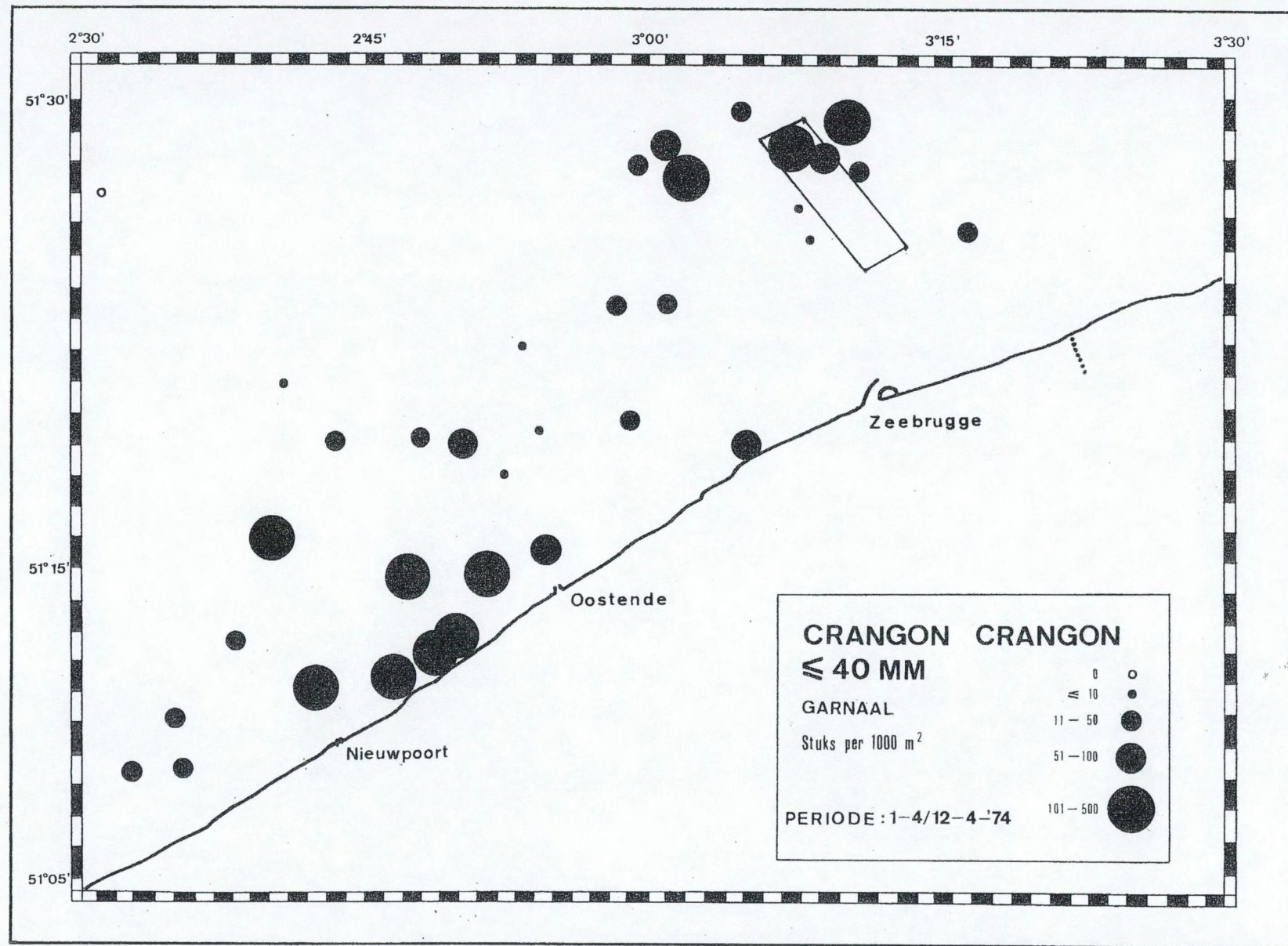
- de Vlakte van de Raan heeft een bijzondere rol als kweekgebied van juveniele garnaal (Figuren 12-14). De hoge concentraties van grijze garnaal kleiner dan 40mm zowel in het voorjaar en als in het najaar bewijzen deze stelling.
- De Vlakte van de Raan is evenzeer een gebied met hoge dichtheden aan volwassen garnaal (Figuren 15-17). Dit deel van de populatie vormt het exploitatieonderwerp van de commerciële garnaalvloot. Deze cijfers uit bestandsopnamen bevestigen het groot belang van het gebied voor de bevoorrading van de garnaalvloot.

Bovenvermelde onderzoekingsresultaten bewijzen dus ten overvloede de essentiële functie van het gebied de Vlakte van de Raan als kweek- en exploitatiegebied van garnaal. De commerciële vangstcijfers in dit gebied bevestigen deze stelling (zie deel B.2).



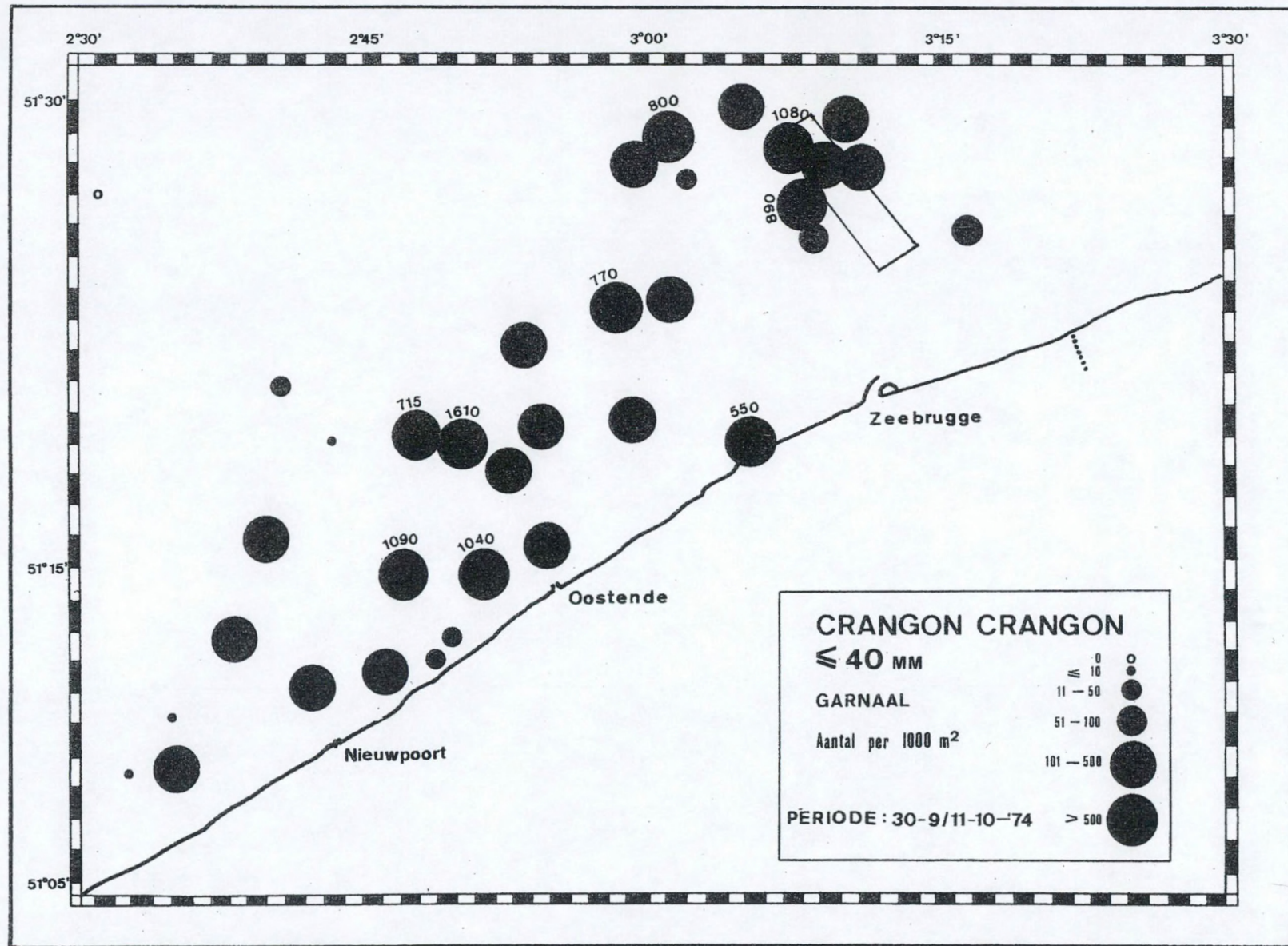
Figuur 12. Ruimtelijke verspreiding van juveniele grijze garnaal – Voorjaar





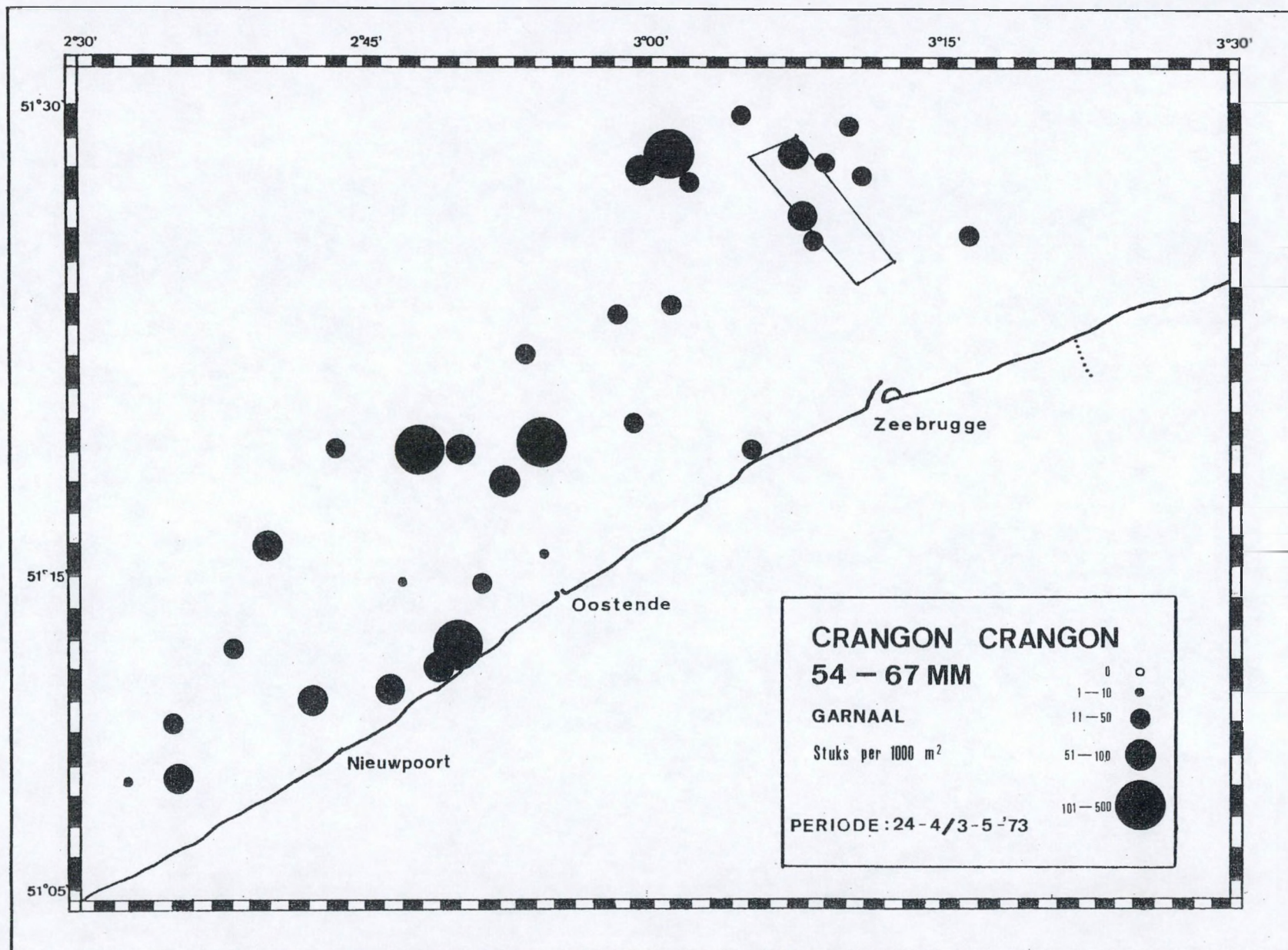
Figuur 13. Ruimtelijke verspreiding van juveniele grijze garnaal – Voorjaar





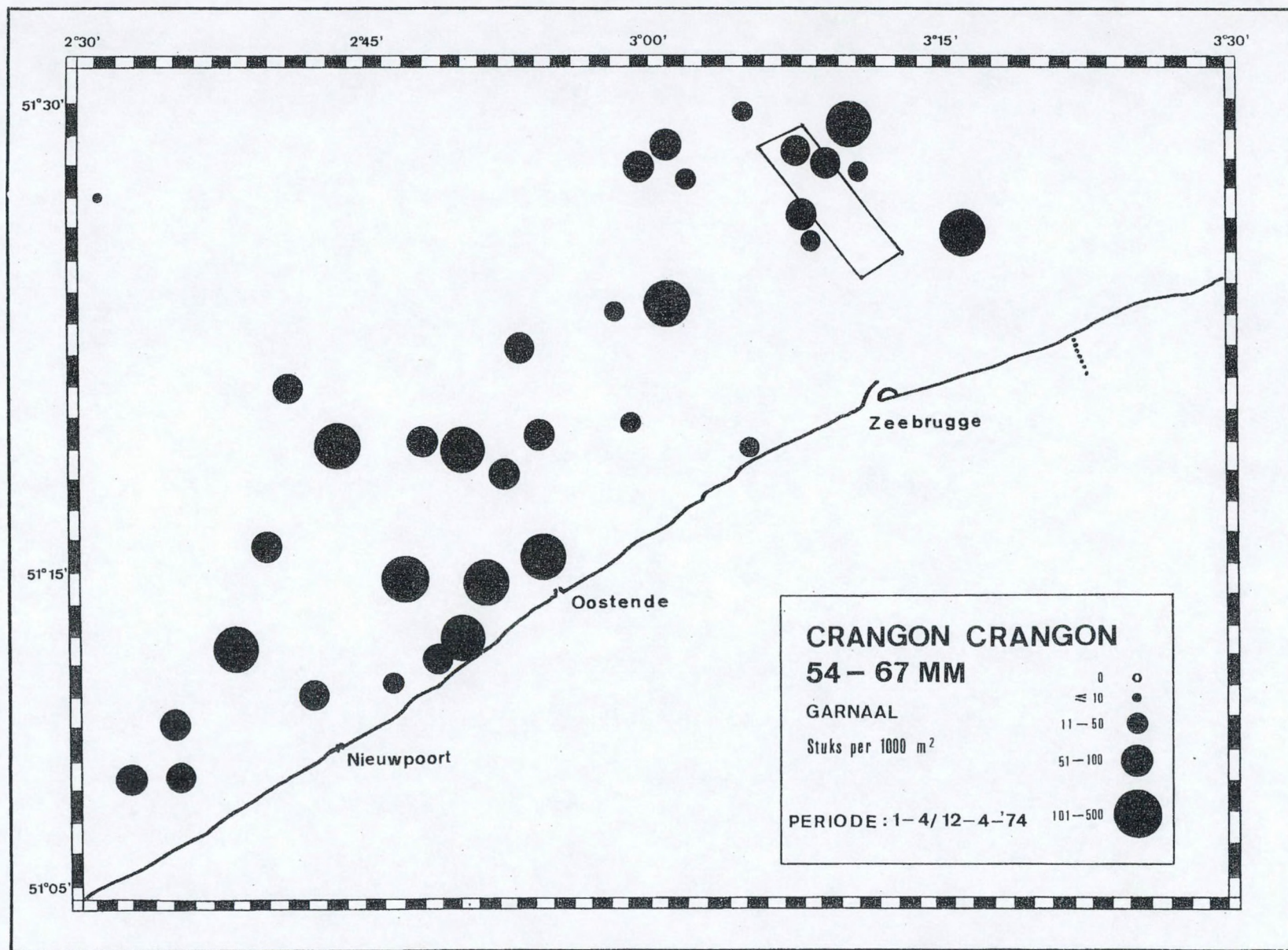
Figuur 14. Ruimtelijke verspreiding van juveniele grijze garnaal – Najaar





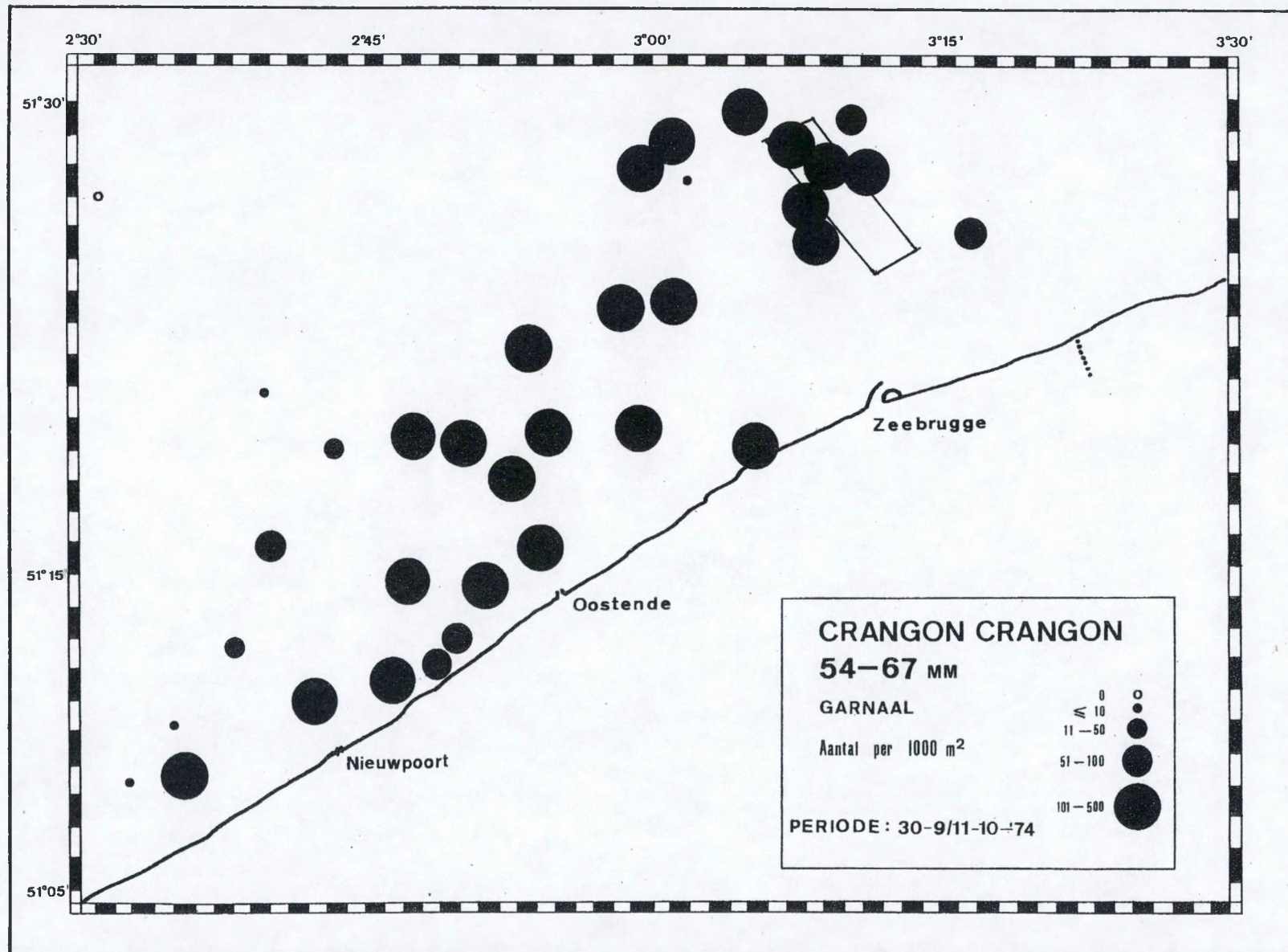
Figuur 15. Ruimtelijke verspreiding van volwassen grijze garnaal – Voorjaar





Figuur 16. Ruimtelijke verspreiding van volwassen grijze garnaal – Voorjaar





Figuur 17. Ruimtelijke verspreiding van volwassen grijze garnaal – Najaar



### **B.1.2. Mogelijke biologische effecten ten gevolge van de installatie van windmolens:**

#### **- Windmolenparken en effect van onderwater geluid**

Voor akoestische golven in water gebruikt men afhankelijk van de bron soms de term geluid soms trillingen. Beter wordt hier gesproken over onderwater geluid. Voor akoestische golven in vaste stoffen gebruiken we de term trillingen (mast, bodem, ...).

Zeedieren maken gebruik van geluid voor communicatie en in sommige gevallen ter observatie van hun omgeving. Ontvluchten van luidruchtige omgeving door sommige soorten werd vastgesteld.

Vissen zijn ook vrij gevoelig voor geluid, alhoewel hun frequentiebereik vrij beperkt is. Dit bereik ligt voor vele vissoorten tussen  $\pm 20$  en 300 Hz. Boven 3 kHz is geluid voor vrijwel alle vissoorten niet meer waarneembaar. Vissen reageren normaal krachtig bij laagfrequenties onder de 50 Hz, maar de gehoorfrequentie bij vissen is soortspecifiek. Bepaalde vissoorten kunnen geluiden waarnemen met een frequentie tot 1 Hz en lager.

Er bestaan dus grote verschillen tussen vissoorten. Algemeen kan gesteld worden dat bijvoorbeeld platvissen, zonder ontwikkelde zwemblaas, minder gevoelig zijn voor geluid dan rondvissen zoals kabeljauw en pelagische vissen zoals haring. De link tussen zwemblaas en gehoororgaan blijkt essentieel te zijn voor het waarnemen van geluid door vissen. Voor kabeljauw werd vastgesteld dat zijn vermogen om geluid waar te nemen beperkt wordt door het achtergrondgeluid. Elke toename in achtergrondgeluid verhoogt de hoordrempel voor deze vis. Wanneer dit achtergrondgeluid een nauwe frequentieband heeft dan zal de vis door een frequentie-selectieve filter toch nog andere geluiden kunnen waarnemen. Omgekeerd zal de vis wel gehinderd worden. Algemeen kan ook gesteld worden dat vissen kleine amplitudeverschillen kunnen waarnemen. Kabeljauw kan bvb bij 50 Hz een verschil van 1.3 dB waarnemen. Vele vissoorten kunnen ook erg goed de locatie van een geluidsbron detecteren. In een milieu als de zee waar lichtintensiteiten laag zijn zullen vele vissoorten sterk afhangen van het vermogen om geluid en trillingen waar te nemen om informatie te verzamelen over hun omgeving. Een toename van het achtergrondgeluid kan de functionele vermogens van vissen hinderen.

Studies hebben duidelijk bewezen dat vissen een ontwijkingsreactie vertonen tegenover geluid geproduceerd door vaartuigen wanneer dit geluid hun gehoordrempel overschrijdt met 30 dB of meer. Omgevings- en fysiologische factoren spelen een rol in het bepalen van het geluidsniveau dat een ontwijkingsreactie zal uitlokken. De afstand van het vaartuig waar deze reactie wordt waargenomen is doorgaans 100 tot 200 m en kan oplopen tot 400 m. Deze reacties zijn echter het gevolg van pieken in het geluid, wat niet vergelijkbaar is met geluid geproduceerd door windmolenparken.

Een studie met een akoestisch vis-deflectie systeem bij de koelwaterinlaat van een kerncentrale toonde aan dat dit een duidelijk effect had op vis. Het frequentiebereik van het systeem was 10 – 600 Hz bij een vermogen van 4 x 600 W. De aanwezigheid van vis verminderde met 50 %. Vooral haring en sprat waren erg gevoelig. Ook van andere soorten zoals bvb dikkopjes verminderde de aanwezigheid significant. Voor crustacea was de reductie niet significant.



Over het effect van geluid geproduceerd door windmolenparken in zee op de soortensamenstelling bestaan geen publicaties. Studies van onderwater geluid in de buurt van near shore windturbines beperken zich tot momentane waarnemingen in de buurt van een Nederlands en een Deens park. Aangezien zowel het geluid geproduceerd door de windturbine als het achtergrondgeluid sterk kunnen fluctueren (b.v. over het etmaal of in functie van de windsnelheid en de golfslag) zijn grondiger meetcampagnes noodzakelijk om een mogelijk effect op mariene fauna te kunnen identificeren.

Hoewel in de buurt van windturbines geen effecten werden vastgesteld voor een beperkt aantal soorten dat onderzocht werd, is het toch aan te raden in verband met onderwater geluid enige voorzichtigheid aan de dag te leggen. Dit argument wordt versterkt door de doelstelling om precies op de stenige bodem rond de turbine (waar de hoogste geluidsniveaus optreden) een diverse populatie aan te trekken.

Voor een aantal soorten kan het effect waarschijnlijk erg laag tot verwaarloosbaar zijn. Gevoelige soorten zullen waarschijnlijk de onmiddellijke omgeving van een windmolen of misschien het windmolenpark mijden. Dit is echter speculatie en kan niet gestaafd worden door studies. Het voorzorgsbeginsel zet echter aan tot voorzichtigheid. Bij het ontwerp van windmolens zou toch aandacht moeten uitgaan naar een reductie van het gegenereerde geluid. Tevens is het interessant om van dit unieke initiatief gebruik te maken om het geluidsveld te monitoren samen met een studie van de levensgemeenschappen die zich ontwikkelen in het park en monitoring van veranderingen in het ecosysteem in de omgeving ervan.

## **Bibliografie**

Anon., 1994. Report of the Study Group on research vessel noise measurement. ICES C.M. 1994/B:5.

Fonteyne, R., 1972. Akoestisch onderzoek van vissersvaartuigen met betrekking tot het gedragingspatroon van vis. Mededelingen van het Rijksstation voor Zeevisserij publikatie nr. 71-TZ/51, 1972.

Hawkins, A.D., 1993. Underwater sound and fish behaviour. In Pitcher, T., 1993. Behaviour of Teleost Fishes. ISBN 0 415 42930 6 (HB).

Maes, J., Parmentier, A. and Turnpenny, A., 1999. Evaluation of fish guiding system at the cooling water inlet of the nuclear plant Doel 3/4. Studierapport in opdracht van Electrabel NV, Kerncentrale Doel – Katholieke Universiteit Leuven, Department Biology, Laboratory of Aquatic Ecology.



## **B.2. Beschrijving en kwantificering in ruimte en tijd van alle visserijactiviteiten**

### **De verschillende visserijactiviteiten**

In totaal zijn in het beschouwd gebied een vijftal visserijactiviteiten te onderscheiden:

1. de Belgische kustvloot op vis of op garnaal
2. de Belgische Eurokotters
3. de Nederlandse kustvloot
4. de Nederlandse Eurokotters
5. de hobby visserij

### **België**

Op het Departement Zeevisserij te Oostende werden vier vergaderingen werden gehouden met de Belgische visserijsector en meer bepaald met de reders en vissers van de kustvloot, nl op 2 en 8 augustus 2001, op 23 november 2001 en op 23 januari 2002.

De bedoeling van bovenvermelde contact vergaderingen bestond in het verzamelen van vangstgegevens met een confidentieel karakter. Na overleg werd overeengekomen om anoniem per type vaartuig een formulier in te vullen. Het voorgestelde blanco formulier dat aan iedere kustvisser werd opgestuurd is weergegeven in Annex 1. Bovenop dit formulier werd gevraagd om op een confidentiële wijze een aantal specifieke vragen te beantwoorden, zoals eveneens in Annex 1 is weergegeven.

De ingevulde formulieren werden zowel voor de Belgische als de Nederlandse kustvloot gebruikt om per maand en per soort de gemiddelde reële vangsten door te geven. Een voorbeeld van zo een ingevuld formulier is weergegeven in Annex 2.

De ingebrachte formulieren werden vervolgens gerangschikt per vlootsegment (kustvisser garnaal, kustvisser vis, eurokotter).

De gemiddelde vangsten en besommingen per soort en per vlootsegment werden vervolgens per jaar berekend en zijn weergegeven op tabel 1. Voor het berekenen van de besomming werd de gemiddelde aanvoerprijs van het jaar 2001 genomen.

De resultaten van deze enquête voor de Belgische vloot kunnen als volgt worden samengevat:

#### **B.2.1 De Belgische kustvloot op vis of op garnaal**

De kustvisserij op vis op de Vlakte van de Raan heeft een gemiddelde exploitatiedruk van 183 zeedagen per jaar (Tabel 1) met een gemiddelde aanlanding van 8,6 ton tong, 3,4 ton schol, 4,3 ton schar, 2,2 ton wijting en 9,8 ton kabeljauw. Per vaartuig werd aldus een besomming van rond de 4,8 miljoen BEF per vaartuig bereikt op een jaarbasis uit dit gebied

De kustvisserij gericht op garnaal heeft een gemiddelde exploitatiedruk van 51 zeedagen per jaar in het gebied Vlakte van de Raan (Tabel 1). Dit staat voor een gemiddelde aanlanding van



1,4 ton tong, 3,7 ton schol, 5,6 ton schar, 5,1 ton wijting, 13,3 ton kabeljauw en 10,6 ton garnaal. Per vaartuig werd aldus een besomming van rond de 4,5 miljoen BEF bereikt op een jaarbasis uit dit gebied.

### B.2.2. De Belgische Eurokotters

De kustvisserij door zgn. Eurokotters op vis heeft een gemiddelde exploitatiedruk van 60 zeedagen per jaar in het gebied Vlake van de Raan (Tabel 1) met een gemiddelde aanlanding van 11 ton tong, 17 ton schol, 17 ton schar, 4 ton wijting, 40 ton kabeljauw en 70 ton garnaal. Per vaartuig werd aldus een besomming van rond de 22,6 miljoen BEF bereikt op een jaarbasis uit dit gebied

### **Nederland**

Gelijkaardige contacten werden met de Nederlandse visserijvloot in het gebied gelegd. Na overleg werd eveneens overeengekomen om anoniem per type vaartuig een formulier in te vullen. Het voorgestelde blanco formulier dat aan iedere Zuid-Nederlandse kustvisser werd opgestuurd is weergegeven in Annex 1. De ingevulde formulieren werden voor de Nederlandse kustvloot gebruikt om per maand en per soort de gemiddelde reële vangsten door te geven. Bovenop dit formulier werd gevraagd om op een confidentiële wijze een aantal specifieke vragen te beantwoorden, zoals eveneens in Annex 2 is weergegeven.

De resultaten van dit onderzoek voor de Nederlandse vloot kunnen als volgt worden samengevat:

De Zeeuwse visserijvloot die in de Belgische kustwateren opereert kan als volgt worden ingedeeld:

- 16 Eurokotters
- 3 kustvissers

De aanwezigheid van eenheden van de zgn. Nederlandse zuidervloot wordt regelmatig in betrokken sector vastgesteld. De algemene design van het windmolenpark met een inplanting van windmolens loodrecht op de kustlijn, zal een belangrijke hinder vormen voor de niet-routegebonden scheepvaart naar en van de Zeeuwse vissershavens.

Voor een aantal kustvissersvaartuigen, namelijk die vaartuigen die onder de zgn. VMS-verplichting vallen (dit is de verplichte permanente positiebepaling van vissersvaartuigen aan de hand van satelliettechnologie) beschikt men over objectieve gegevens die de aanwezigheid van betrokken vissersvaartuigen in voornoemd gebied kunnen staven.

### B.2.3. De Nederlandse kustvloot

De Nederlandse kustvloot is beperkt tot drie kleine vaartuigen met een gemiddeld aantal zeedagen van 18 dagen. Zij zijn in hoofdzaak gericht op het vissen van garnaal (tabel 5) ten belope van 23 ton en in tweede rangorde op kabeljauw (15 ton). De berekende besomming van bijna 6 miljoen BEF is iets hoger dan deze berekend voor de Belgische garnaalvissers.



#### B.2.4. De Nederlandse Eurokotters

De Eurokotters uit Nederland kunnen in twee groepen worden ingedeeld, n.l. deze die op garnaal vissen en deze die op vis gericht zijn. De gerichtheid naar de soort is afhankelijk van het seizoen en van de marktprijs. Een duidelijke splitsing is derhalve niet mogelijk. Wel is duidelijk dat deze vaatuigen gemiddeld 60 zeedagen op de Vlakte van de Raan opereren met een totale besomming per vaartuig van 72 miljoen BEF per jaar (Tabel 5). Deze cijfers overstijgen gevoelig de besommingen van de Belgische Eurokottervloot (Tabel 1). Een totaal cijfer van besomming van deze vloot kan wellicht tot betwistbare cijfers leiden, maar de ingewonnen informatie geeft in elk geval duidelijk weer dat het gebied zeer belangrijk is voor de Nederlandse zuidervloot.

#### **Resultaten van de variaties per maand: Belgische vloot**

Tabellen 2, 3 en 4 geven voor de drie verschillende nationale vlootsegmenten het gemiddeld aantal zeereizen en de gemiddelde aanvoer per maand. Hieruit komen volgende besluiten naar voren:

##### **- Belgische Garnaalvisser (Tabel 2)**

Tijdens de paaiperiode van tong in de Belgische kustwateren worden hogere vangsten aan tong waargenomen, voornamelijk in mei. Verder zijn bijvangsten aan kabeljauw in de wintermaanden een belangrijke factor in de exploitatie. Tenslotte hebben de garnaalvangsten in het najaar een duidelijk seizoenaal karakter. Vandaar dat dit vlootsegment meer dan 40% van haar inkomen uit de garnaalvangst boekt. Op de tweede plaats is er de winteraanvoer van kabeljauw die voor een aandeel van ongeveer 30% in aanmerking komt. Vervolgens betekenen schol en schaar vangsten een ruime bijdrage in het aanvoeraanbod.

##### **-Belgische Kustvisser (Tabel 3)**

Kabeljauw en tong zijn de hoofdsoorten van dit vlootsegment. Op basis van de besomming is de tongvangst veruit de belangrijkste doelsoort (67%). De tong wordt gedurende het gehele jaar in voldoende mate gevangen. De kabeljauwvangsten concentreren zich in hoofdzaak in de winterperiode.

##### **-Belgische Eurokotters (Tabel 4)**

De Eurokottervloot die opereert in de Vlakte van de Raan heeft in hoofdzaak de garnaal als doelsoort. Het procentueel aandeel op basis van de aanvoer bereikt immers bijna 40 % en op basis van de besomming 53%.. Kabeljauw is voornaamste doelsoort tijdens de wintermaanden.

Het huidig totaal aantal kustvisser (garnaal en vis) in de Belgische vloot bedraagt ongeveer 20 eenheden. Hun activiteit is uitsluitend beperkt tot de Belgische kustwateren. Het aantal Eurokotters dat voor ongeveer gemiddeld 30 % actief is in de Belgische kustwateren kan op een twaalfal eenheden worden geraamd.



Uit de rondvraag (Annex 1) kwamen volgende verhoudingen in verband met hun activiteiten op de Vlake van de Raan als volgt naar voor:

Garnaalvisserij: Dit vlootsegment heeft opereert op een jaarbasis ongeveer 20% in het gebied Vlake van de Raan.

Kustvisserij: Dit vlootsegment heeft opereert op een jaarbasis ongeveer 50% in het gebied Vlake van de Raan.

Eurokotters: Dit vlootsegment heeft opereert op een jaarbasis ongeveer 50% in het gebied Vlake van de Raan.

Op basis van de aangebrachte gegevens zou het gebied van de Vlake van de Raan voor de kustvisserij op een jaarbasis een totale besomming (verlies?) van 92 miljoen BEF of 185,6 duizend Euro betekenen en voor de Eurokotters een totale besomming (verlies?) van 264 miljoen BEF of 6,5 miljoen Euro.

#### **Resultaten van de variaties per maand: Nederlandse vloot**

##### **- Nederlandse Eurokotters op Garnaal (Tabel 6)**

De topmaanden van garnaal situeren zich in de periode augustus tot oktober. De tweede doelsoort, de kabeljauw wordt in de winterperiode bevestigd.

##### **- Nederlandse Eurokotters op vis (Tabel 7)**

Deze visserij is sterk seizoensgebonden en concentreert zich op kabeljauw in de wintermaanden.

##### **- Nederlandse garnaalvisserij (Tabel 8)**

Deze kleine kustvloot heeft een duidelijk verschillend patroon over de seizoenen: Een wintervisserij op kabeljauw en een herfstvisserij op garnaal.

#### **Opmerkingen**

Op basis van de ingeleverde gegevens inzake vangsten en besommingen waren uiteraard alle commentaren negatief ten opzichte van de geplande structuren.

**Tabel 1: Gemiddelde aanvoer per vaartuig, per jaar en per vlootsegment**

**Samenvatting gemiddelde aanvoer per schip**

**Vlakte van de Raan**

<b>Kustvisser 1 (vis)</b>							
gemiddeld aantal trips	<b>Tong</b>	<b>Schol</b>	<b>Schar</b>	<b>Witling</b>	<b>Kabeljauw</b>	<b>Garnaal</b>	<b>Overige</b>
183							
Gemiddelde aanvoer per trip	47	18	24	12	54	0	0
Totale aanvoer per jaar	8550	3350	4300	2200	9800	0	0
Totale besomming	3.283.200	231.150	189.200	85.800	1.048.600	0	0 4.837.950
<b>Kustvisser 2 (garnaal)</b>							
gemiddeld aantal trips	<b>Tong</b>	<b>Schol</b>	<b>Schar</b>	<b>Witling</b>	<b>Kabeljauw</b>	<b>Garnaal</b>	<b>Overige</b>
51							
Gemiddelde aanvoer per trip	27	74	111	100	262	209	32
Totale aanvoer per jaar	1394	3743	5650	5098	13298	10613	1634
Totale besomming	535.200	258.233	248.600	198.803	1.422.833	1.835.963	4.499.630
<b>Eurokotters</b>							
gemiddeld aantal trips	<b>Tong</b>	<b>Schol</b>	<b>Schar</b>	<b>Witling</b>	<b>Kabeljauw</b>	<b>Garnaal</b>	<b>Overige</b>
60							
Gemiddelde aanvoer per trip	183	283	283	67	667	1167	3667
Totale aanvoer per jaar	11000	17000	17000	4000	40000	70000	220000
Totale besomming	4.224.000	1.173.000	748.000	156.000	4.280.000	12.110.000	22.691.000



**Tabel 2: Gemiddelde aanvoer per maand en per vissoort van de garnaalvisserij**

**Vlakte van de Raan**

**Garnaalvissters**

maand	trips	Tong	Schol	Schar	Wijting	Kabeljauw	Garnaal	Overige
januari	17		600	1700	1250	4350	1250	650
<b>gemiddelde</b>		<b>0</b>	<b>35</b>	<b>100</b>	<b>74</b>	<b>256</b>	<b>74</b>	<b>38</b>
februari	16		600	1550	1450	4170	1350	620
<b>gemiddelde</b>		<b>0</b>	<b>38</b>	<b>97</b>	<b>91</b>	<b>261</b>	<b>84</b>	<b>39</b>
maart	16	350	650	1850	1350	4550	1500	1000
<b>gemiddelde</b>		<b>22</b>	<b>41</b>	<b>116</b>	<b>84</b>	<b>284</b>	<b>94</b>	<b>63</b>
april	6	1200	950	500	250	100		400
<b>gemiddelde</b>		<b>200</b>	<b>158</b>	<b>83</b>	<b>42</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>67</b>
mei	7	2250	1770	600	100	100		700
<b>gemiddelde</b>		<b>321</b>	<b>253</b>	<b>86</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>100</b>
juni	5	500	2500	300	100			
<b>gemiddelde</b>		<b>100</b>	<b>500</b>	<b>60</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
juli	2	400	600	150	40			
<b>gemiddelde</b>		<b>200</b>	<b>300</b>	<b>75</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
augustus	6	300	200	100	150		4000	500
<b>gemiddelde</b>		<b>50</b>	<b>33</b>	<b>17</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>667</b>	<b>83</b>
september	5	250	200	100		1000	3500	500
<b>gemiddelde</b>		<b>50</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>200</b>	<b>700</b>	<b>100</b>
oktober	39	100	2900	3750	4000	16950	12100	1000
<b>gemiddelde</b>		<b>3</b>	<b>74</b>	<b>96</b>	<b>103</b>	<b>435</b>	<b>310</b>	<b>26</b>
november	44	140	2050	6150	6150	15300	11250	590
<b>gemiddelde</b>		<b>3</b>	<b>47</b>	<b>140</b>	<b>140</b>	<b>348</b>	<b>256</b>	<b>13</b>
december	40	85	1950	5850	5550	7070	7500	575
<b>gemiddelde</b>		<b>2</b>	<b>49</b>	<b>146</b>	<b>139</b>	<b>177</b>	<b>188</b>	<b>14</b>
<b>totaal</b>		<b>951</b>	<b>1568</b>	<b>1035</b>	<b>751</b>	<b>1991</b>	<b>2372</b>	<b>543</b>

**Tabel 3: Gemiddelde aanvoer per maand en per vissoort van de kustvisserij**

**Vlakte van de Raan**

**Kustvisserij**

maand	trips	Tong	Schol	Schar	Wijting	Kabeljauw	Garnaal	Overige
januari	12		100	800	1000	3000		
<b>gemiddelde</b>		<b>0</b>	<b>8</b>	<b>67</b>	<b>83</b>	<b>250</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
februari	75	5000	625	625	1250	4225		625
<b>gemiddelde</b>		<b>67</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>17</b>	<b>56</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
maart	20	400		1200	1000			
<b>gemiddelde</b>		<b>20</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
april	18	500	300	400				
<b>gemiddelde</b>		<b>28</b>	<b>17</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
mei	93	5750	2225	2025	1250	625		625
<b>gemiddelde</b>		<b>62</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>7</b>
juni	18	800	500	800				
<b>gemiddelde</b>		<b>44</b>	<b>28</b>	<b>44</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
juli	18	800	600	100				
<b>gemiddelde</b>		<b>44</b>	<b>33</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
augustus	73	5800	2925	1325	1250	625		625
<b>gemiddelde</b>		<b>79</b>	<b>40</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>9</b>
september	18	500	900	1100				
<b>gemiddelde</b>		<b>28</b>	<b>50</b>	<b>61</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
oktober	15	800	400	600	400	3000		
<b>gemiddelde</b>		<b>53</b>	<b>27</b>	<b>40</b>	<b>27</b>	<b>200</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
november	90	1000	625	1325	2250	7625		625
<b>gemiddelde</b>		<b>11</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	<b>85</b>	<b>0</b>	<b>7</b>
december	15			800	1000	3000		
<b>gemiddelde</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>53</b>	<b>67</b>	<b>200</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>totaal</b>		<b>437</b>	<b>242</b>	<b>416</b>	<b>299</b>	<b>806</b>	<b>0</b>	<b>31</b>



**Tabel 4: Gemiddelde aanvoer per maand en per vissoort van de Eurokotters**

**Vlakte van de Raan**

**Eurokotters**

maand	trips	Tong	Schol	Schar	Wijting	Kabeljauw	Garnaal	Overige
januari	15	75	225	750	1500	7500	9000	600
<b>gemiddelde</b>		<b>5</b>	<b>15</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>500</b>	<b>600</b>	<b>40</b>
februari	20	400	400	1000	2000	6000	14000	600
<b>gemiddelde</b>		<b>20</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>700</b>	<b>30</b>
maart	20	500	400	2000	2000	6000	10000	800
<b>gemiddelde</b>		<b>25</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>500</b>	<b>40</b>
april	20	2000	200	800	600		4000	400
<b>gemiddelde</b>		<b>100</b>	<b>10</b>	<b>40</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>200</b>	<b>20</b>
mei	20	2000	200	800	400		3000	600
<b>gemiddelde</b>		<b>100</b>	<b>10</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>150</b>	<b>30</b>
juni	20	1000	200	800			4000	1000
<b>gemiddelde</b>		<b>50</b>	<b>10</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>200</b>	<b>50</b>
juli	10	300	100				5000	200
<b>gemiddelde</b>		<b>30</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>500</b>	<b>20</b>
augustus	10	200	100				6000	300
<b>gemiddelde</b>		<b>20</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>600</b>	<b>30</b>
september	20	200	200			400	14000	1000
<b>gemiddelde</b>		<b>10</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>700</b>	<b>50</b>
oktober	20		400	400	600	1000	8000	600
<b>gemiddelde</b>		<b>0</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>50</b>	<b>400</b>	<b>30</b>
november	20		400	600	1000	2000	4000	400
<b>gemiddelde</b>		<b>0</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>20</b>
december	20		200	1000	1000	2000	4000	400
<b>gemiddelde</b>		<b>0</b>	<b>10</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>20</b>
<b>totaal</b>		<b>360</b>	<b>165</b>	<b>420</b>	<b>480</b>	<b>1370</b>	<b>4950</b>	<b>380</b>

**Tabel 5: Gemiddelde aanvoer per vaartuig, per jaar en per vlootsegment (Nederland)**

Vlakte van de Raan							
<b>Eurokotters (vis)</b>							
gemiddeld aantal trips	<b>Tong</b>	<b>Schol</b>	<b>Schar</b>	<b>Wijting</b>	<b>Kabeljauw</b>	<b>garnaal</b>	<b>Overige</b>
18							
gemiddelde aanvoer per trip	0	0	0	0	889	0	0
<b>Totale aanvoer per jaar</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Totale besomming</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.712.000</b>	<b>0</b>	<b>1.712.000</b>
<b>Eurokotters (garnaal)</b>							
gemiddeld aantal trips	<b>Tong</b>	<b>Schol</b>	<b>Schar</b>	<b>Wijting</b>	<b>Kabeljauw</b>	<b>garnaal</b>	<b>Overige</b>
60							
gemiddelde aanvoer per trip	502	525	951	838	3850	2830	338
<b>Totale aanvoer per jaar</b>	<b>30100</b>	<b>31500</b>	<b>57050</b>	<b>50250</b>	<b>231000</b>	<b>169800</b>	<b>20300</b>
<b>Totale besomming</b>	<b>11.558.400</b>	<b>2.173.500</b>	<b>2.510.200</b>	<b>1.959.750</b>	<b>24.717.000</b>	<b>29.375.400</b>	<b>72.294.250</b>
<b>Kustvissers</b>							
gemiddeld aantal trips	<b>Tong</b>	<b>Schol</b>	<b>Schar</b>	<b>Wijting</b>	<b>Kabeljauw</b>	<b>garnaal</b>	<b>Overige</b>
132							
gemiddelde aanvoer per trip	0	0	50	22	112	174	80
<b>Totale aanvoer per jaar</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6550</b>	<b>2875</b>	<b>14800</b>	<b>23000</b>	<b>10575</b>
<b>Totale besomming</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>288.200</b>	<b>112.125</b>	<b>1.583.600</b>	<b>3.979.000</b>	<b>5.962.925</b>



**Tabel 6: Gemiddelde aanvoer per maand en per vissoort van de Eurokotters (Nederland)**

**Vlakte van de Raan**

**Eurokotters (garnaal)**

maand	trips	Tong	Schol	Schar	Wijting	Kabeljauw	Garnaal	Overige
januari	22		3000	11700	16700	8500	4000	3500
<b>gemiddelde</b>		<b>0</b>	<b>136</b>	<b>532</b>	<b>759</b>	<b>386</b>	<b>182</b>	<b>159</b>
februari	12		500	2400	7400	16000		500
<b>gemiddelde</b>		<b>0</b>	<b>42</b>	<b>200</b>	<b>617</b>	<b>1333</b>	<b>0</b>	<b>42</b>
maart	19		1500	2250	7500	18000		2250
<b>gemiddelde</b>		<b>0</b>	<b>79</b>	<b>118</b>	<b>395</b>	<b>947</b>	<b>0</b>	<b>118</b>
april	14	1000	1500	1400	900	9000		500
<b>gemiddelde</b>		<b>71</b>	<b>107</b>	<b>100</b>	<b>64</b>	<b>643</b>	<b>0</b>	<b>36</b>
mei	29	8000	8000	10000	2000	7000	6000	5000
<b>gemiddelde</b>		<b>276</b>	<b>276</b>	<b>345</b>	<b>69</b>	<b>241</b>	<b>207</b>	<b>172</b>
juni	12	3000	3000	4000	500	1000		500
<b>gemiddelde</b>		<b>250</b>	<b>250</b>	<b>333</b>	<b>42</b>	<b>83</b>	<b>0</b>	<b>42</b>
juli	11	1500	2000	2000	1000	500	4000	300
<b>gemiddelde</b>		<b>136</b>	<b>182</b>	<b>182</b>	<b>91</b>	<b>45</b>	<b>364</b>	<b>27</b>
augustus	39	6500	5500	10150	1750	2000	27800	1750
<b>gemiddelde</b>		<b>167</b>	<b>141</b>	<b>260</b>	<b>45</b>	<b>51</b>	<b>713</b>	<b>45</b>
september	20	3150	2700	3900	3000	1500	67000	750
<b>gemiddelde</b>		<b>158</b>	<b>135</b>	<b>195</b>	<b>150</b>	<b>75</b>	<b>3350</b>	<b>38</b>
oktober	18	1800	1650	750	3000	15000	51000	750
<b>gemiddelde</b>		<b>100</b>	<b>92</b>	<b>42</b>	<b>167</b>	<b>833</b>	<b>2833</b>	<b>42</b>
november	29	5150	2150	5900	3500	63000	10000	3500
<b>gemiddelde</b>		<b>178</b>	<b>74</b>	<b>203</b>	<b>121</b>	<b>2172</b>	<b>345</b>	<b>121</b>
december	15			2600	3000	35500		1000
<b>gemiddelde</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>173</b>	<b>200</b>	<b>2367</b>	<b>0</b>	<b>67</b>
<b>totaal</b>		<b>1335</b>	<b>1514</b>	<b>2684</b>	<b>2719</b>	<b>9179</b>	<b>7993</b>	<b>908</b>

**Tabel 7: Gemiddelde aanvoer per maand en per vissoort van de Eurokotters (Nederland)**

**Vlakte van de Raan**

**Eurokotters (vis)**

maand	trips	Tong	Schol	Schar	Wijting	Kabeljauw	Garnaal	Overige
januari	8					4000		
<b>gemiddelde</b>		0	0	0	0	500	0	0
februari	4					4000		
<b>gemiddelde</b>		0	0	0	0	1000	0	0
maart	0							
<b>gemiddelde</b>		0	0	0	0	0	0	0
april	0							
<b>gemiddelde</b>		0	0	0	0	0	0	0
mei	0							
<b>gemiddelde</b>		0	0	0	0	0	0	0
juni	0							
<b>gemiddelde</b>		0	0	0	0	0	0	0
juli	0							
<b>gemiddelde</b>		0	0	0	0	0	0	0
augustus	0							
<b>gemiddelde</b>		0	0	0	0	0	0	0
september	0							
<b>gemiddelde</b>		0	0	0	0	0	0	0
oktober	0							
<b>gemiddelde</b>		0	0	0	0	0	0	0
november	2					4000		
<b>gemiddelde</b>		0	0	0	0	2000	0	0
december	4					4000		
<b>gemiddelde</b>		0	0	0	0	1000	0	0
<b>totaal</b>		0	0	0	0	4500	0	0



**Tabel 8: Gemiddelde aanvoer per maand en per vissoort van de kustvisserij (Nederland)**

**Vlakte van de Raan**

**Garnaalvisser**

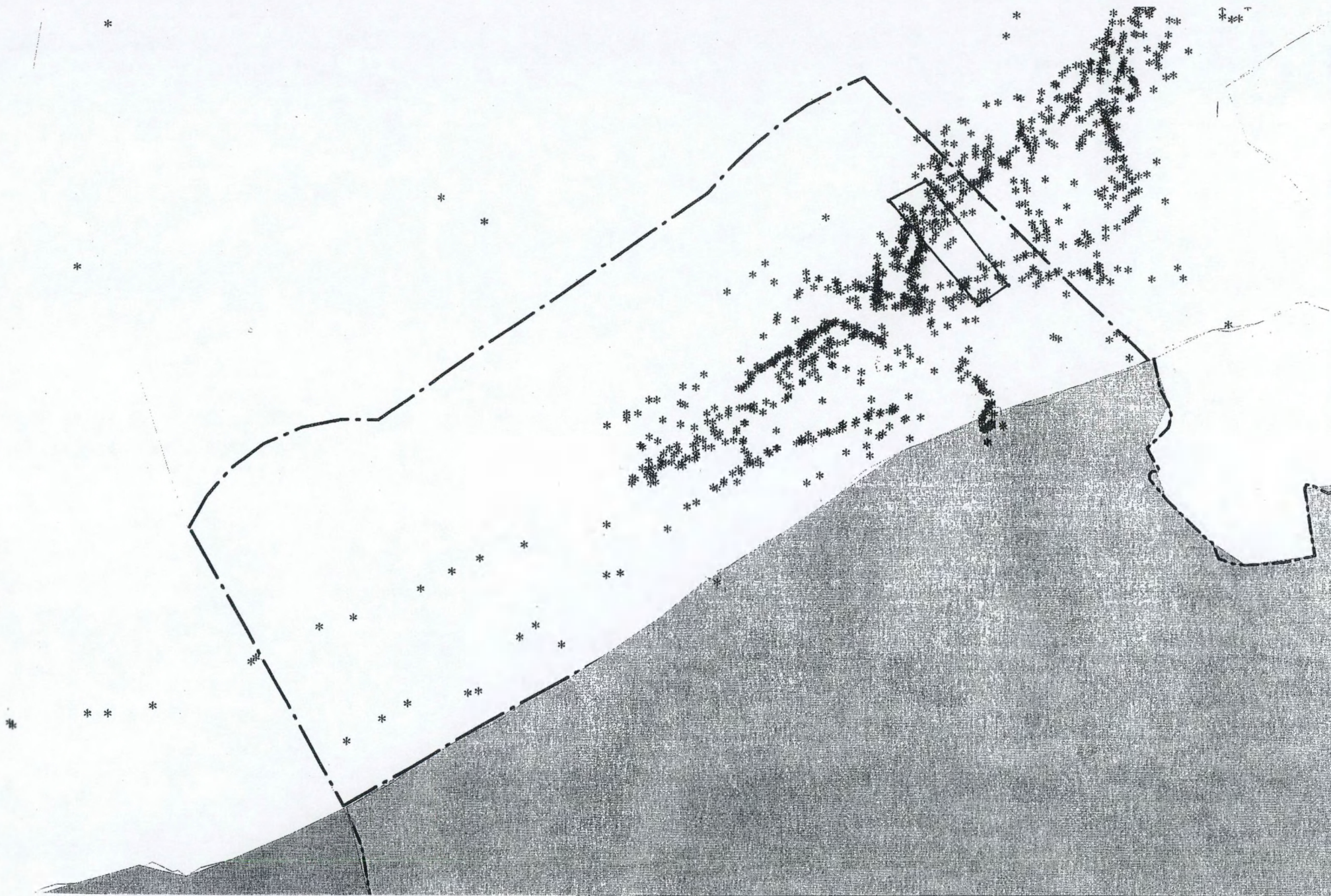
maand	trips	Tong	Schol	Schar	Wijting	Kabeljauw	Garnaal	Overige
januari	20			3000	1000	5000		1000
<b>gemiddelde</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>150</b>	<b>50</b>	<b>250</b>	<b>0</b>	<b>50</b>
februari	15			750	750	3000		750
<b>gemiddelde</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>200</b>	<b>0</b>	<b>50</b>
maart	15				1125	4500		1500
<b>gemiddelde</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>75</b>	<b>300</b>	<b>0</b>	<b>100</b>
april	16						3200	1600
<b>gemiddelde</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>200</b>	<b>100</b>
mei	8						800	600
<b>gemiddelde</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>75</b>
juni	0							
<b>gemiddelde</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
juli	4						400	200
<b>gemiddelde</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>50</b>
augustus	5						1250	250
<b>gemiddelde</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>250</b>	<b>50</b>
september	5						1750	500
<b>gemiddelde</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>350</b>	<b>100</b>
oktober	16						8000	1600
<b>gemiddelde</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>500</b>	<b>100</b>
november	19			1900		950	7600	1900
<b>gemiddelde</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>400</b>	<b>100</b>
december	9			900		1350		675
<b>gemiddelde</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>150</b>	<b>0</b>	<b>75</b>
<b>totaal</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>400</b>	<b>175</b>	<b>950</b>	<b>1900</b>	<b>850</b>

## Satelliet registratie

Sedert 1997 is verordening van de Europese Commissie van kracht waarbij alle vissersvaartuigen met een lengte van meer dan 24 meter positie meldingen via satelliet dienen uit te voeren tijdens hun visserij.

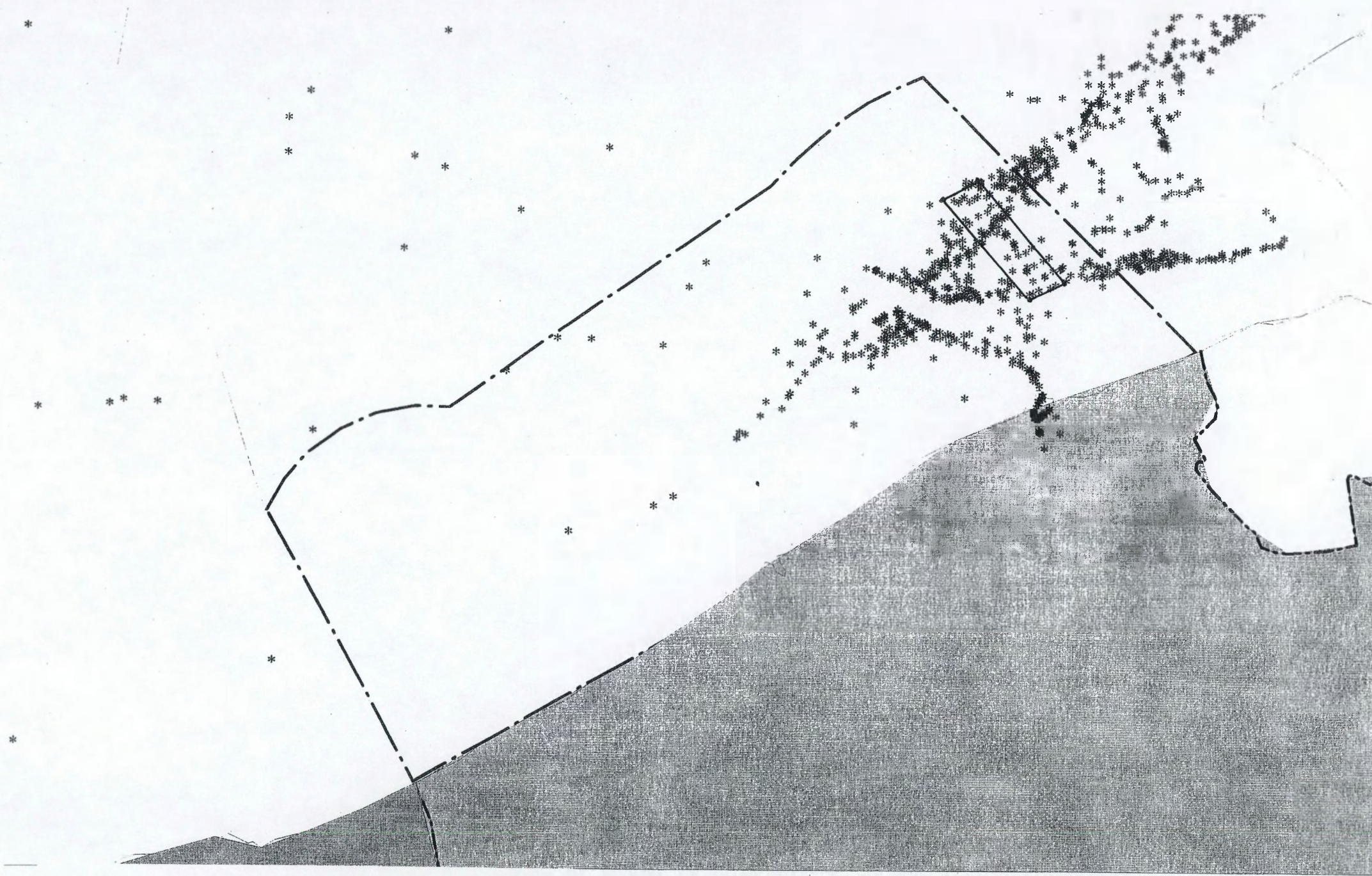
Twee kustvaartuigen, nl. Z 85 en Z 548 gaven hun toestemming om de positie registraties over de periode 2000-2001 van hun vaartuig te publiceren. Figuren 18 en 19 geven deze registraties weer. De registraties worden om de twee uur uitgevoerd. Het stomen naar de visgrond wordt hierdoor ook aangeduid. De concentraties van positie meldingen tonen aan dat op deze plaats de visserij wordt uitgevoerd. De graad van zwarteheid van het beeld van de meldingen geeft dus de bezochte visgronden aan. Het is duidelijk dat het gebied Vlake van de Raan tot een belangrijk exploitatiegebied behoort van beide vaartuigen. Met andere woorden zou een sluiting van deze gebieden een belangrijke negatieve impact hebben op hun activiteit.





Figuur 18. Ruimtelijke verdeling van de visserijactiviteit van de vaartuigen Z548 & Z85 tijdens de periode 01/09/00 – 31/12/00





Figuur 19. Ruimtelijke verdeling van de visserijactiviteit van de vaartuigen Z548 & Z85 tijdens de periode 01/09/01 – 31/12/01



### B.2.5. De hobby visserij aan de Belgische kust

De hobbyvisserij aan de Belgische kust is op te splitsen in twee categorieën, namelijk:

1. de visserij met de lijn van op het strand, golfbrekers en staketsels en met netten gefixeerd op het strand
2. de visserij op niet-commerciële vaartuigen met de lijn en gesleept vistuig

Gezien de locatie van de windmolenparken gaat voor de eerste categorie geen visgrond verloren. Dit is echter wel het geval voor de hobbyvisserij op vaartuigen. Hieronder volgen voor de tweede categorie enkele details.

#### GEBRUIKTE VISTUIGEN

- *De vislijn*: Van op het vaartuig wordt gevisd met een hengel voorzien van meerdere haken. Indien gevisd wordt in clubverband mogen maximaal zes sportvissers aan boord die elk één hengel gebruiken. Individuele sportvissers die buiten clubverband vissen gaan doorgaans alleen of met twee in zee. In dit geval worden meestal 4 tot 6 hengels per vaartuig gebruikt.
- *De boomkor*: Dit is een fijnmazig net bevestigd aan een metalen constructie (korrestok en sloffen) met een maximale korrestokbreedte van 3 meter. Dit vistuig mag enkel gebruikt worden op vaartuigen met een totale lengte van  $\leq 8$  meter. Elk vaartuig mag slechts één dergelijk net slepen.
- *Het bordennet*: Dit is een fijnmazig vistuig voorzien van scheerborden met een maximale bovenpeeslengte van 4,5 meter. Dit vistuig wordt meestal gebruikt door vaartuigen met een lengte  $> 8$  meter.

Voor de sleepnetten geldt dat deze enkel mogen gebruikt worden binnen de drie-mijlszone.

#### Aantal hobbyvissers

- *Vislijn*: De Belgische confederatie van hengelaars op zee heeft ongeveer 3000 leden. Daarnaast wordt geschat dat nog meer dan 3000 individuele sportvissers deze hobby beoefenen.
- *Sleepnetten*: Voor deze categorie bestaat geen nationale federatie zodat het moeilijk is de aantallen te schatten. Voor alle Belgische kusthavens samen wordt geschat dat er zo'n 200 vaartuigen zijn. Daarvan gaan er een 150-tal geregeld vissen in de omgeving van het C-Power gebied.

#### Vangsten

Het schatten van de vangsten van de hobbyvisserij is vrijwel onmogelijk. De vis is in principe voor eigen gebruik en er bestaan geen aanvoerstatistieken. Enkel voor de lijnvisserij in clubverband bestaan vangststatistieken.

Voor de lijnvisserij kan er een zekere seizoenaliteit onderscheiden worden. Van eind april tot eind oktober is tong de voornaamste doelsoort. In de wintermaanden is dit kabeljauw, maar gezien de lage dichtheden van deze soort wordt vooral schar gevangen. In december wordt vooral wijting gevangen.

Met sleepnetten mag enkel garnaal aangevoerd worden.

Gezien de kleine afmetingen van de vaartuigen zijn ze sterk afhankelijk van het weer. In de zomerperiode wordt dan ook veel frequenter gevist dan in de herfst- en winterperiode.

### **Verenigingen**

Voor de lijnvisserij is er in het Vlaams Gewest het "Vlaams Verbond boothengelen op zee". Samen met de het Waals en Duitstalig verbond vormen deze de "Belgische Confederatie".

Voor de sleepnetvisserij bestaat geen federatie maar wel een wirwar van kleine clubjes.

### **Visgronden**

De sleepnetvisserij mag enkel doorgaan binnen de drie-mijlszone. Bijgevolg is enkel het meest zuidelijke deel van het C-Power gebied van belang. Dit gebied wordt druk bevestigd door de Oostendse sleepnetvissers.

Voor de lijnvisserij is vooral het C-Power gebied een belangrijke visgrond maar ook binnen de Electrabelzone wordt frequent gevist.



### B.3. Beschrijving van de gebruikte visserijmethoden in het gebied

#### Algemeen

In de Belgische kustzone, het gebied binnen de 12 mijlsgrens, worden de volgende vier visserijmethodes toegepast:

- de boomkorvisserij op garnaal,
- de boomkorvisserij op platvis door vaartuigen < 221 kW (300 pk),
- de bordenvisserij op rondvis en
- de visserij met staande netten.

In het jaar 2000 waren 30 vaartuigen actief in de garnaalvisserij met een gemiddeld vermogen en bruto tonnenmaat van respectievelijk 199 kW en 56 BT. Samen voerden ze 2152 zeereizen uit en waren 2737 dagen op zee. De meeste van die vaartuigen beoefenen naast de garnaalvisserij ook nog seizoenaal andere visserijen. In deze statistieken zitten echter ook Eurokotters die seizoenaal de garnalenvisserij beoefenen.

Een totaal van 47 vaartuigen beoefende de bordenvisserij in 2000. Hieronder vallen ook de boomkorvaartuigen die in bepaalde periodes van het jaar overschakelen naar de borden. Deze vaartuigen hadden een gemiddeld vermogen en bruto tonnenmaat van respectievelijk 338 kW en 151 BT. Slechts een fractie van de visserij-inspanning van deze vloot werd uitgeoefend in de Belgische kustwateren.

Alhoewel staande netten weinig gebruikt worden in de Belgische visserij kent deze methode echter groeiende belangstelling. Sedert het jaar 2000 is het aantal vaartuigen gestegen van 1 naar 3. Het aantal zeedagen in 2001 was 449. De geschatte lengte van de uitgezette netten per vaartuig per dag is 5 km en de geschatte jaarlijkse visserij-inspanning is 53.000 km uren.

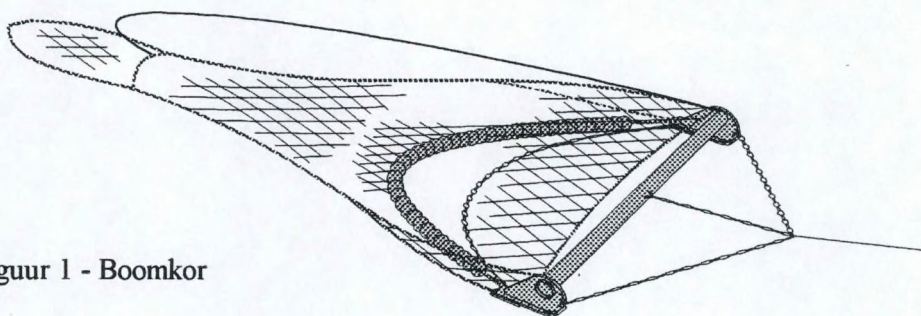
De Eurokotters worden niet als dusdanig gedefinieerd in de visserijstatistieken. Ze zijn terug te vinden in het segment "boomkorvaartuigen met een vermogen tussen 199 en 221 kW". Hierin zijn echter ook de garnaalvaartuigen vertegenwoordigd. In dit ganse segment waren 47 vaartuigen actief met een gemiddeld vermogen en bruto tonnenmaat van respectievelijk 220 kW en 87 BT. Samen voerden ze 1635 zeereizen uit en waren 5429 dagen op zee. Een groot deel van de visserij-inspanning wordt uitgevoerd in de kustwateren van andere Noordzeestaten.



## De boomkorvisserij

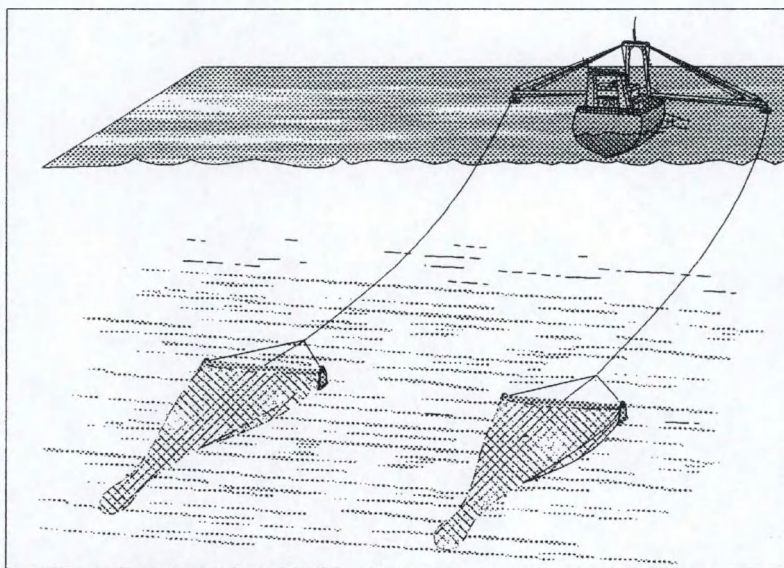
### Algemene beschrijving van de boomkor

Figuur 1 toont het eenvoudigst gesleept vistuig, de boomkor. Het net vist op de bodem en is bijzonder geschikt voor het vangen van platvis en garnalen. De horizontale opening van het net wordt verzekerd door een stalen buis, de boom of korrestok, die aan beide zijden ondersteund wordt door zware beugels, de korijzers of sloffen. De onderzijde van de korijzers, de zolen, slepen over de zeebodem. Het net zelf is trechtervormig en eindigt op de kuil waarin de vangst zich verzamelt. De bovenzijde van het net wordt vooraan aangeslagen aan de bovenpees, waarvan de uiteinden aan de korijzers worden bevestigd. De voorkant van de onderzijde van het net is uitgesneden en wordt begrensd door de onderpees. Deze moet voldoende zwaar zijn om een goed contact met de zeebodem te verzekeren en aldus te beletten dat de vissen onder het net door kunnen ontsnappen. Ontsnappen naar boven toe is onmogelijk gezien de overkapping van het bovenpaneel.



Figuur 1 - Boomkor

Een vissersvaartuig uitgerust voor de boomkorvisserij, een boomkorvaartuig of bokker, sleept steeds twee boomkorren, één aan elke kant, door middel van twee bokken of gieken (figuur 2).



Figuur 2 - Boomkorvaartuig of bokker



Volgens EEG verordening nr. 55/87 mogen alle Belgische boomkorvaartuigen met een vermogen <221 kW vissen binnen de 12 mijlszone, op voorwaarde dat de lengte van de korrestok kleiner is dan 4,5 m. Op garnaal mag echter gevist worden met boomlengtes > 4,5 m. Volgens de EEG verordening 3554/90 hebben deze vaartuigen de toelating te vissen op tong met boomlengtes > 4,5 m als 50 % van hun jaarlijkse totale aanvoer uit garnaal bestaat. Elk jaar wordt door de Dienst voor Zeevisserij een lijst opgemaakt met alle vaartuigen die aan deze voorwaarden voldoen.

### **De garnalenvisserij**

Een aantal garnalenvaartuigen vist het ganse jaar door op garnaal. Anderen beoefenen de garnaalvisserij gedurende een kortere periode, tussen juni en november wanneer de garnaalvangst het grootst zijn. De rest vissen op garnaal gedurende een langere periode, maar schakelden over op andere doelsoorten tussen maart en juni.

Een boomkor voor de garnalenvisserij heeft een gelijkaardige constructie als de platvisboomkor. De korrestok is 6 tot 8 m lang en korijzers zijn ca 50 cm hoog. De voorkant van de buik van het net is rond uitgesneden en aan een klossenpees met klossen uit hout of rubber vastgemaakt. Deze klossenpees houdt de onderzijde van het net tegen de bodem en helpt het net tevens over kleine hindemissen en oneffenheden. De maaswijdte in het net is klein, variërend van 28 mm in het voorste gedeelte van het net tot 22 mm in de kuil. Om de kuil te verstevigen en tegen slijtage te beschermen, wordt een overkuil uit zwaarder netwerk, maar met grotere netmazen aangebracht.

Over het algemeen verlaten garnaalvaartuigen s'avonds de haven, vissen gedurende ongeveer 12 uur en komen tegen de ochtend terug. Tijdens de winter, als de temperatuur laag is en de garnalen langer aan boord kunnen worden bewaard, wordt soms tot 24 uur lang gevist.

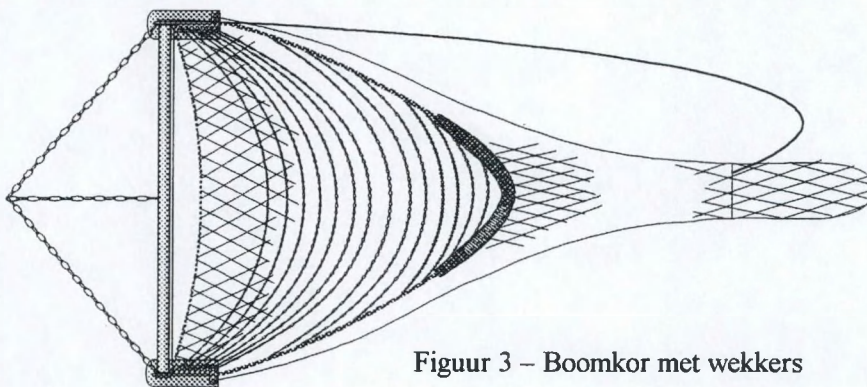
### **De boomkorvisserij op platvis**

Alle garnaalvissers die voldoen aan EEG verordening 3554/90 mogen vissen op tong met boomlengtes > 4,5 m. Toch worden over het algemeen 4 m boomkorren gebruikt. De boomkor voor de tongvisserij is voorzien van 2, 3 of 4 wekkers. Deze wekkers zijn kettingen die aangebracht tussen de twee sloffen en slepen vóór de onderpees van het net over de zeebodem (figuur 1). De wekkers dienen om de tong op de zeebodem op te jagen. De maaswijdte in het net is tot 120 mm, in de kuil 80 mm. Het merendeel van de vaartuigen beoefent de tongvisserij in de periode dat de volwassen tong migreert naar de ondiepere kustwateren om te paaien. Deze typische seizoensvisserij begint in maart en duurt tot het einde van mei. Sommige vaartuigen vissen verder op tong tot juli.

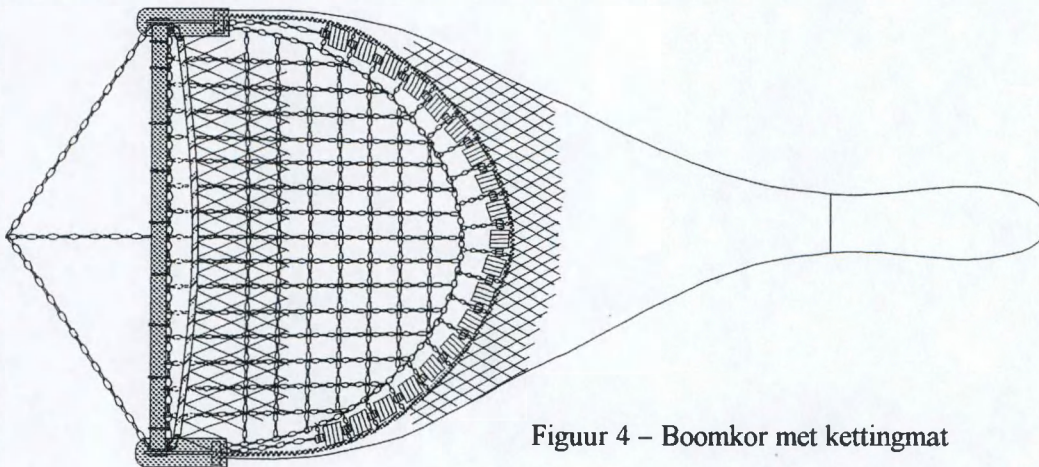
Naast de hierboven vermelde vaartuigen vissen ook de zogenaamde Eurokotters in de kustzone op platvis. Deze boomkorvaartuigen hebben een vermogen < 221 kW en mogen in de 12 mijlszone vissen met boomkorren met een maximum boomlengte van 4,5 m. De boomkorren gebruikt door de Eurokotters verschillen van deze gebruikt door de kleiner



garnalenvaartuigen en zijn qua constructie gelijk aan deze van de grotere boomkorvaartuigen vissend buiten de kustzones. Er kunnen twee types boomkorennetten voor platvis worden onderscheiden, met name de boomkor met wekkers en de boomkor met kettingmatten. Bij de boomkor met wekkers (figuur 3) worden tussen de sloffen een groot aantal kettingen aangebracht om de vissen van de bodem op te schrikken. Om een groot aantal wekkers te kunnen aanbrengen, en zo de efficiëntie te verhogen, is de onderzijde van het net diep uitgesneden. Boomkorren met wekkers kunnen enkel worden gebruikt op vlakke bodems die vrij zijn van allerlei obstakels, zoals zeeduinen en grote stenen. Om de boomkor ook te kunnen gebruiken op onzuivere bodems wordt ze voorzien van een kettingmat (figuur 4). Deze wordt aangebracht tussen de onderpees van het net en de korrestok. De vakken van de kettingmat hebben zijden van 25 à 30 cm zodat grote stenen niet in het net kunnen terechtkomen. De kettingmat zorgt er ook voor dat de boomkor over nog grotere obstakels gesleept kan worden zonder dat het net beschadigd wordt.



Figuur 3 – Boomkor met wekkers



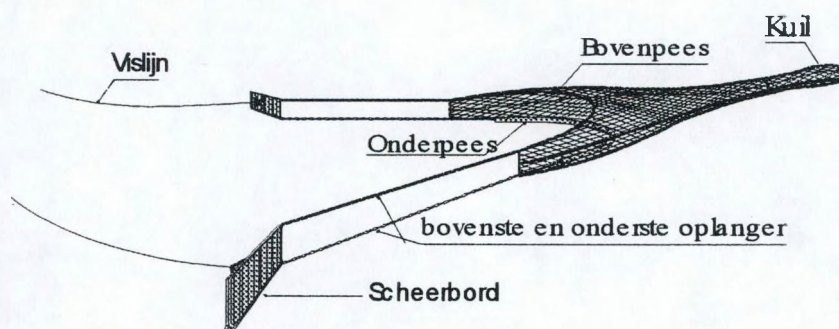
Figuur 4 – Boomkor met kettingmat



## Borden- of spanvisserij op rondvis

Tussen oktober en februari, een periode met lage tong- en garnaalvangsten, kan door de kustvaartuigen ook de rondvisvisserij worden beoefend, met kabeljauw en wijting als doelsoorten. Daar de laatste jaren de rondvisstocks vrij laag zijn, is de activiteit in de borden- en spanvisserij op rondvis in de Belgische kustwateren sterk afgenomen.

Bij het bordennet worden hydrodynamische krachten aangewend om het net horizontaal open te houden. Figuur 5 toont hoe hiertoe tussen het net en de vislijnen twee scheerborden worden geplaatst. De bevestigingspunten van de vislijnen en van de kabels naar het net, breidels en oplangers genaamd, zijn zo gekozen dat de scheerborden een bepaalde hoek vormen ten opzichte van de sleeprichting. Door de druk van het water worden de borden naar buiten geduwd, waardoor het net horizontaal wordt geopend. Het net heeft een trechtersvorm waarvan de verlengde zijanten de netvleugels vormen. De netvleugels hebben tot doel de vis naar de ingang van het net te leiden. Verder bestaat het net uit een bovenpaneel of rug, een onderpaneel of buik en de kuil, waarin de vis verzameld wordt. De maaswijdte is het grootst vooraan in het net en neemt geleidelijk af naar de kuil toe.

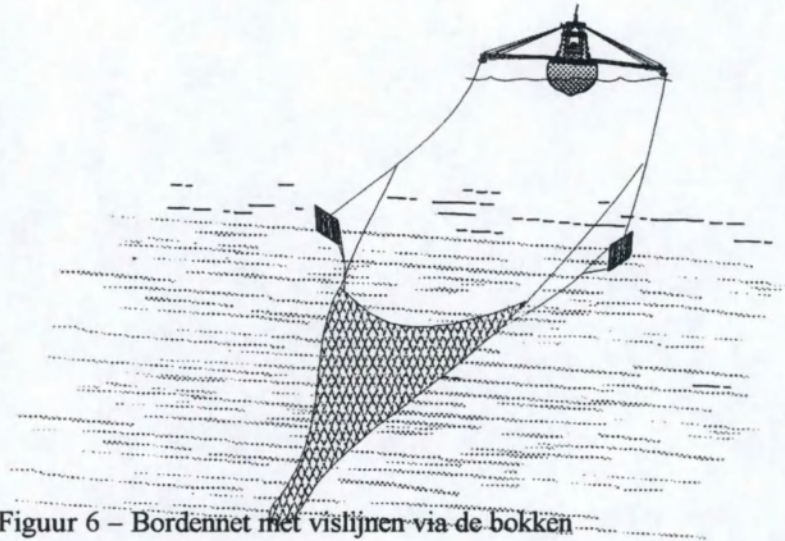


Figuur 5 - Bordennet

De bovenzijde van het net is vooraan bevestigd aan de bovenpees. De onderzijde wordt aan de grond- of onderpees aangeslagen. Het net wordt aan de scheerborden bevestigd via breidels en/of oplangers. Dit resulteert in een toename van het beviste oppervlak in vergelijking met een boomkor. Tevens worden de vissen die zich op de baan van het vistuig bevinden door de scheerborden en het samenstel breidels/oplangers naar de netopening gedreven. Op zandgronden wordt dit samenscholingseffect nog versterkt door de door de scheerborden opgewekte zandwolken.

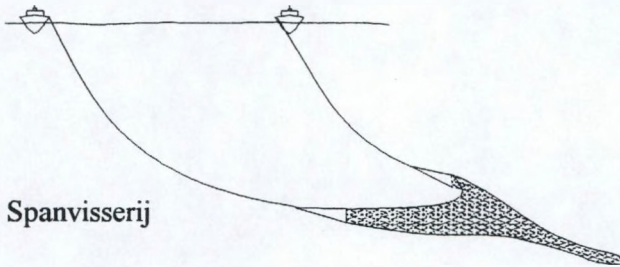
Bij kleine bokkenvaartuigen worden de vislijnen dikwijls via de toppen van de bokken naar het vistuig geleid (figuur 6). De extra spreiding van de vislijnen die aldus wordt bekomen laat toe kleinere scheerborden te gebruiken en te vissen met een kleinere vislijnlengthe. Het toepassen van kleinere scheerborden resulteert in een geringere weerstand en bijgevolg in een geringer brandstofverbruik. De korte vislijnen en oplangers maken deze visserijmethode bijzonder geschikt voor het vissen in gebieden met zeeduinen of "ravels".





Figuur 6 – Bordennet met vislijnen via de bokken

Bij de spanvisserij wordt het net gesleept door twee vaartuigen (figuur 7). De afstand tussen de twee vaartuigen bepaalt de horizontale spreiding van het net.



Figuur 7 – Spanvisserij

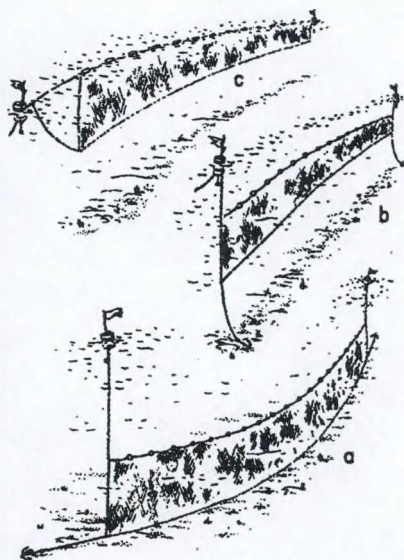
### De visserij met staande netten

De visserij met staande netten is een passieve visserijmethode en wordt in België in hoofdzaak bedreven om tong en kabeljauw te vangen. Het zijn rechthoekige panelen netwerk in fijn garen met vlotters aan de bovenpees en een loodlijn aan de onderpees. Ze worden meestal op de bodem verankerd en worden een bepaalde tijd (bvb een nacht) in het water achtergelaten. Deze netten kunnen in twee types ingedeeld worden, namelijk enkelwandige en driewandige.

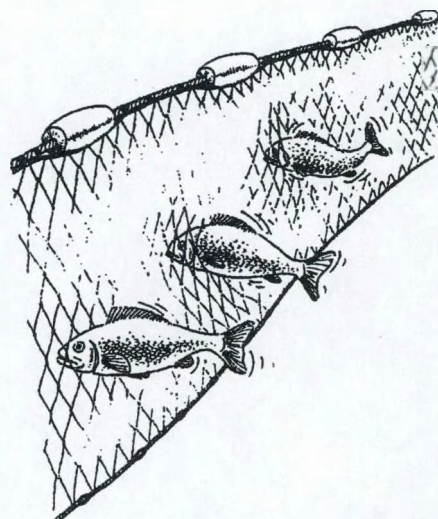
De manier waarop de vis gevangen wordt verschilt naargelang het type. Bij enkelwandige netten (de zgn. kieuwnetten) is de grootte van de vis belangrijk. Een vis met de gepaste grootte zal met zijn kieuwen in een netmaas blijven haken als die door het net probeert te zwemmen. Ook grotere vissen kunnen blijven haken in de netmazen. Kleine vissen kunnen doorgaans ongehinderd door het net zwemmen. Driewandige netten (de zgn. warrelnetten) bestaan uit een fijnmazig centraal netpaneel en twee grootmazige buitenste netpanelen. Een vis die door het net probeert te zwemmen zal met het centrale netwerk een soort pocket vormen in een maas van het buitenpaneel, waarin hij verstrikt raakt. Door het vissersvaartuig worden verschillende sets van dergelijke netten uitgezet, doorgaans voor een periode van 12 tot 24 uren. Twee typische visserijen in de zuidelijke Noordzee zijn 1) de visserij met staande netten op tong in het voorjaar wanneer de volwassen tong naar de kusten trekt om te



paaien en 2) de wrakkenvisserij op kabeljauw waarbij rondom scheepswrakken staande netten uitgezet worden.



Figuur 8 - Staande met verschillende positionering in de waterkolom.



Figuur 9 - Vangen van vis in kieuwnetten

#### **B.4. Een voorstelling van eventuele milderende maatregelen en mogelijke alternatieven zoals aquacultuur:**

##### **Complementair gebruik van het windmolenpark door de visserij-industrie**

##### **B.4.1. Gesloten gebieden als natuurparken**

Artificiële onderwaterstructuren, zoals scheepswrakken, boorplatformen en artificiële riffen werken effectief in het aggregeren van vissen en andere mariene organismen. Daarnaast resulteren dergelijke kunstriffen in een grotere biodiversiteit, waardoor deze structuren op lange termijn kunnen fungeren als kraamkamer voor vele soorten. De harde structuren bewerkstelligen de vasthechting van larven van sessiele levensvormen, zoals mosselen. Deze organismen zorgen op hun beurt voor een grotere biodiversiteit, door de aanmaak van nieuwe niches. Zo heeft men bij het ontmantelen van het boorplatform Brent Spar (Shell) in de Noordzee grote kolonies gevonden van het koraal *Lophelia pertusa*, op een diepte van 60 tot 109 m bij temperaturen van rond de 10°C, waarbij ze een vlugge groei vertonen. Onder normale omstandigheden groeien deze koralen in onze streken op dieptes van 150 tot 1500 m bij temperaturen van 4 tot 8°C.

Naast het verhogen van de biodiversiteit fungeren dergelijke structuren eveneens vis-aggregerend, m.a.w. deze structuren trekken vissen aan. Studies op Deense off-shore windenergieparken hebben een opmerkelijke verhoging van het visbestand rond deze structuren aan het licht gebracht. In de Golf van Mexico heeft men in onbruik geraakte olieboorplatforms gebruikt als "Fish Aggregation Devices, FADs" of "rigs-to-reefs" (Driessen, 1985; Stanley & Wilson, 1991; Stanley & Wilson, 1997). Deze waren succesvol en zelfs met een aangepast beheer van de lokale visstocks, kon men de totale oogst voor de commerciële visserij in deze gebieden verhogen (Stanley & Wilson, 1990). Studies op Deense off-shore windenergieparken hebben eveneens een opmerkelijke verhoging van het visbestand rond deze structuren aan het licht gebracht.

Het windmolenpark kan verder tot een artificieel rif uitgebouwd worden door betonnen structuren op de bodem te plaatsen, waardoor het rif een meer drie dimensionale structuur krijgt en als basis dient voor een nog grotere diversiteit, want naast pelagische en nekto-benthische vissoorten, trekt men ook benthische soorten aan. Deze laatste verblijven niet alleen op maar ook in het artificiële rif, zoals slijmvissen, grondels, zeepaling, e.d.

Omtrent de gunstige effecten van een kunstrif voor de Belgische kust is niets gekend. Wel bestaat er een Nederlandse studie over een kunstrif te Noordwijk tussen de periode 1992 en 1995 (Leewis *et al.*, 1996), die het best te vergelijken is voor de Belgische situatie daar de locatie ongeveer 100 km ten noorden van de voorziene inplantingslocatie is gelegen. Al na enkele dagen werden scholen steenbolk op het rif aangetroffen. Gezien de zeer jonge leeftijd van het kunstrif, werden deze dus niet door een stijgend voedselaanbod aangetrokken, maar wel door de fysieke bescherming die het rif hen bood. Na twaalf dagen was er een eerste kolonisatie door macro-invertebraten kenbaar. Binnen de twee weken hadden ook paling en noordzeekrab zich op het rif gevestigd. In 1993 ontwikkelde de epilithische levensgemeenschap zich verder, maar er werd nooit een complete bedekkingsgraad



aangetroffen (75-95 %). Ook de soortensamenstelling bleef in het verder verloop min of meer gelijk.

Maagonderzoek van de vissoorten die op het kunstrif voorkomen, hebben aangetoond dat deze zich in hoofdzaak niet voeden met de aangroei op de steenblokken, met als uitzondering de dwergbolke, die bij voorkeur leeft van kleine kokerbouwende kreeftachtigen zoals de *Jassa*. Steenbolken daarentegen fourageren bij voorkeur in de directe nabijheid van het rif op grijze garnaal, *Crangon crangon*.

In conclusie was er geen duidelijke invloed waarneembaar van de riffen op de levensgemeenschap in de omgeving, buiten een stijging van steen- en dwergbolken, en een daling aan grijze garnaal in de directe omgeving van het kunstrif. Wel bood het kunstrif een nieuw habitat voor tal van soorten die op en in de omgeving van harde substraten voorkomen, met een verhoogde biomassa op en in de omgeving van het kunstrif.

Gezien het verlies aan natuurlijk biotoop voor platvissen tengevolge van het bedekken van de zandbodem door steenstort en een toename van vissoorten met weinig commerciële waarde, zal een gesloten gebied voor de zeevisserij weinig of geen positieve invloed hebben op de directe omgeving rond het windmolenpark.

#### **B.4.2. Uitbouw van een artificieel rif met beperkte toegankelijkheid**

Bij de uitbouw van een artificieel rif met beperkte toegankelijkheid kan er echter wel sprake zijn van een positieve invloed voor de visserijsector. Buiten restocking, hebben deze echter geen direct positief effect tenzij door reders die brood zien in diversificatie.

#### **B.4.3. Gesloten gebied gebruiken voor restocking**

Er bestaat zoals hierboven vermeldt een noodzaak om toestand van de overgeëxploiteerde visbestanden te herstellen. Een alternatieve methode teneinde de effecten van een onvoldoende natuurlijke hernieuwing van de visbestanden te verhelpen, is het kunstmatig laten aangroeien van het visbestand door het in het wild uitzetten van gekweekte juvenielen. Een dergelijke techniek wordt aangeduid met de engelse termen: "RESTOCKING", "STOCK ENHANCEMENT", "MARINE RANCHING" of "ENHANCEMENT AQUACULTURE". Deze techniek houdt in dat ouderdieren artificieel of natuurlijk worden voortgeplant, waarbij de larven en de juvenielen onder gecontroleerde omstandigheden worden gekweekt tot zij een optimale grootte hebben bereikt om uitgezet te worden in het wild. In de natuur groeien de dieren dan verder op, tot zij kunnen bevestigd worden. Het is evident dat niet alle uitgezette vissen in de jaren daarop bevestigd zullen worden. Wat betekent dat een klein percentage kan deelnemen aan de reproductie, om zo een contributie te leveren aan de totale recrutering (Munro & Bell, 1997).

Met deze methode is in tegenstelling met de aquacultuur *sensu stricto* mogelijk de kostprijs voor het kweken van een marktklaar product te reduceren door een deel van het productieproces in de natuur te laten uitvoeren. Met andere woorden eens de juvenielen zijn uitgezet, zijn zij onderhevig aan de natuurelementen, predatoren en prooidieren. Daarnaast zullen zij ook een bijdrage leveren in de recrutering van nieuwe jaarklassen.



Het spreekt wellicht voor zich dat bij een dergelijke techniek een evenwicht zal moeten gezocht worden tussen de arbeid en de geleverde financiering om de juvenielen te kweken en de winst van terugvangst. Het is daarom noodzakelijk de optimale grootte van de dieren te bepalen voor het uitzetten. Te klein, kan betekenen dat een groot deel van de uitgezette dieren zich niet voldoende kan aanpassen, met een grote mortaliteit als gevolg. Te groot, betekent een te grote investering in het onderhoud en het voeren van de vissen.

Zoals eerder vermeld is de productie op het kunstrif veel hoger in verhouding tot deze van de zachte bodems. De aanwezigheid van de steenbestortingen zouden ten gevolge van deze belangrijke toename in biomassa, gekoppeld aan het feit dat de steenhopen bescherming bieden en dat boomkorvisserij is uitgesloten binnen het gebied, kunnen dergelijke structuren uitstekend gebruikt worden om aan restocking te doen (Pickering & Whitmarsh, 1997).

Begin december '97 startte het 5b-project (Programma Westhoek – Middenkust Zeevisserijgebied) "Uitzetten van gekweekte tarbot met het oog op restocking" (5BW/EOGFL29B/A.4.1.) in het Departement Zeevisserij. Dit project kwam tot stand door een samenwerking met de Rederscentrale, de Dienst voor Zeevisserij, het Laboratorium voor Aquacultuur & ARC en de financiële steun van het Vlaams Gewest en de Europese Unie.

Het project moest nagaan of het mogelijk was het natuurlijk tarbotbestand in de Belgische kustwateren kunstmatig aan te vullen met gekweekte tarbot. Bovendien werd nagegaan wat het migratiepatroon was van deze gekweekte tarbot na het uitzetten. Met een terugrapportering van meer dan 20% kon het project succesrijk genoemd worden en gaf aanleiding tot een intenser onderzoek naar de mogelijkheden van tarbot restocking voor een duurzaam beheer van de Noordzee (DWTC-n° MN/02/87), waarbij ook de genetische impact onderzocht wordt van de ouderdieren op de overleving tijdens de kweek en na het uitzetten. Tevens werd in januari '99 gestart met het 5b-project (Programma Westhoek – Middenkust Zeevisserijgebied) "Uitzetten van gekweekte Noordzee tong met het oog op restocking" (5BW/EOGFL43B/A.4.1.) en kwam eveneens tot stand door een samenwerking met de Rederscentrale, de Dienst voor Zeevisserij, het Laboratorium voor Aquacultuur & ARC, het Departement Zeevisserij, en de financiële steun van het Vlaams Gewest en de Europese Unie.

#### **B.4.4. Beperkt vissen op commercieel belangrijke soorten**

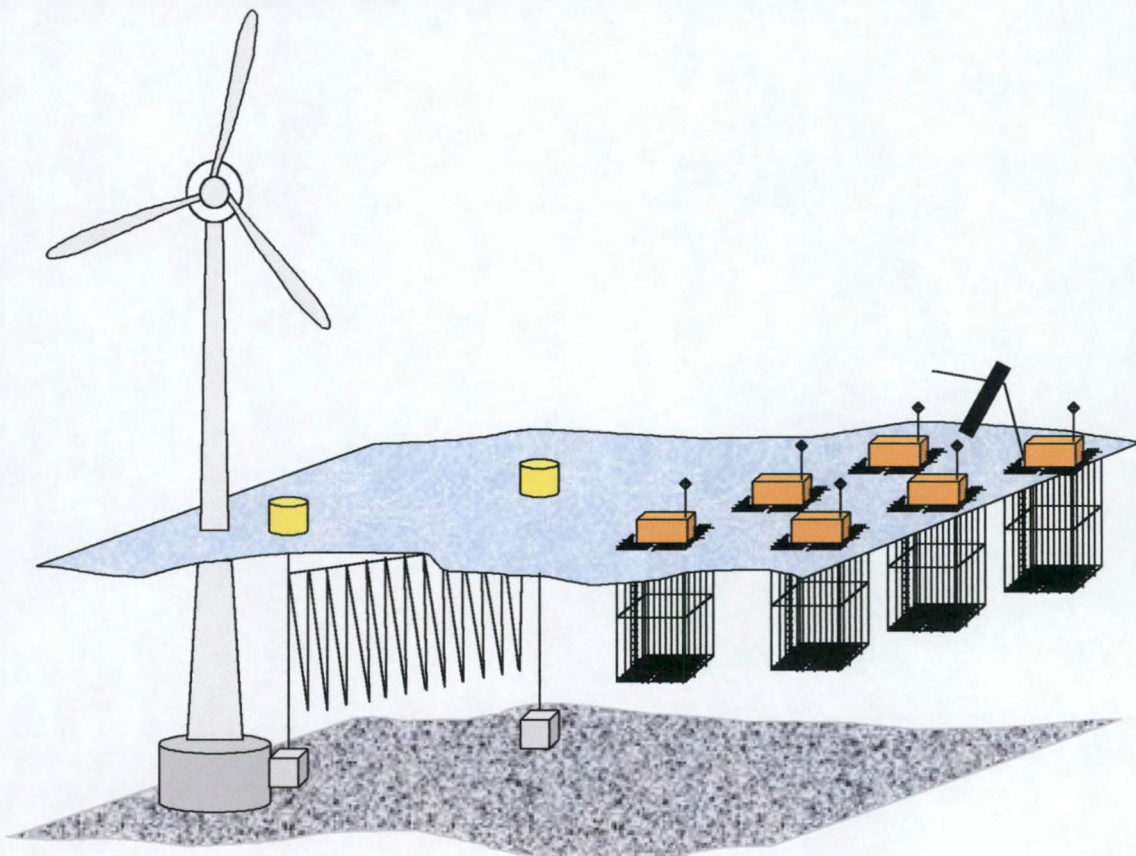
In eerste instantie kan gedacht worden aan potvisserij op kreeft en inktvis. Het kunstrif vormt een geschikt biotoop voor dergelijke diersoorten en zal zeker een grote aantrekkingskracht op hen uitoefenen. Daarnaast trekt de beschutting van het kunstrif en de grote hoeveelheden steen- en dwergbolk grotere predatoren aan zoals zeepaling, kabeljauw en zeebaars, die een grotere commerciële waarde hebben. In dergelijke omstandigheden kan de opbrengst in relatie tot productie, op het kunstrif veel hoger zijn dan in de Noordzee in het algemeen, daar specifieke vismethoden dienen aangewend te worden, die potentieel zeer efficiënt zijn en leiden tot minder teruggooi.



#### B.4.5. Hangmosselcultuur

In het kader een nieuwe impuls te geven aan de Belgische visserij-industrie en de daaraan gekoppelde distributieketens, viswerkende bedrijven, vishandels, horeca en de ganse toeristische sector werd een onderzoek gedaan naar meer diversificatie van Belgische mariene producten. Hierbij kwam de mogelijkheid naar voor om aan hangmosselcultuur te doen in open zee voor de Belgische kust. Dit project werd gestart met gelden van 5B-doelstelling (40% Europese Unie en 40% Vlaams Gewest) en Ship Technics en verder gezet met gelden van Pesca (25% FIOV en 25% Vlaams Gewest) en Ship Technics. Het Departement Zeevisserij – CLO nam de wetenschappelijke begeleiding van het project tot zich, als mede de coördinatie tussen de verschillende instanties, noodzakelijk voor het slagen van dit project. Het wetenschappelijk luik bestond uit het opvolgen van de broedval, groei en het nagaan kwaliteit van de mossel in volle zee.

Dit onderzoek bracht aan het licht dat de biologische en chemische condities in volle zee voor de Belgische kust zeer gunstig zijn voor de groei van de mossel. Productie resultaten tonen aan dat meer dan 15 kg per m touw kan behaald worden aan marktklare mosselen in één jaar tijd. Het grote probleem bij de hangmosselcultuur gedurende gans de periode van het project, was de doorvaart van zowel commerciële schepen als pleziervaartuigen, waarbij een groot deel van de installaties vernietigd werden. Het feit dat het niet toegelaten is om door de windmolenparken te varen, zou ideaal zijn om aan hangmosselcultuur te doen tussen de palen (Figuur 1). Dit zou leiden tot een nieuw typisch streek gebonden product voor de Middenkust: de VLAAMSE MOSSEL, wat niet alleen het monopolie van de Zeeuwse mossel zou doorbreken, maar tevens een nieuwe elan geven aan de Middenkust

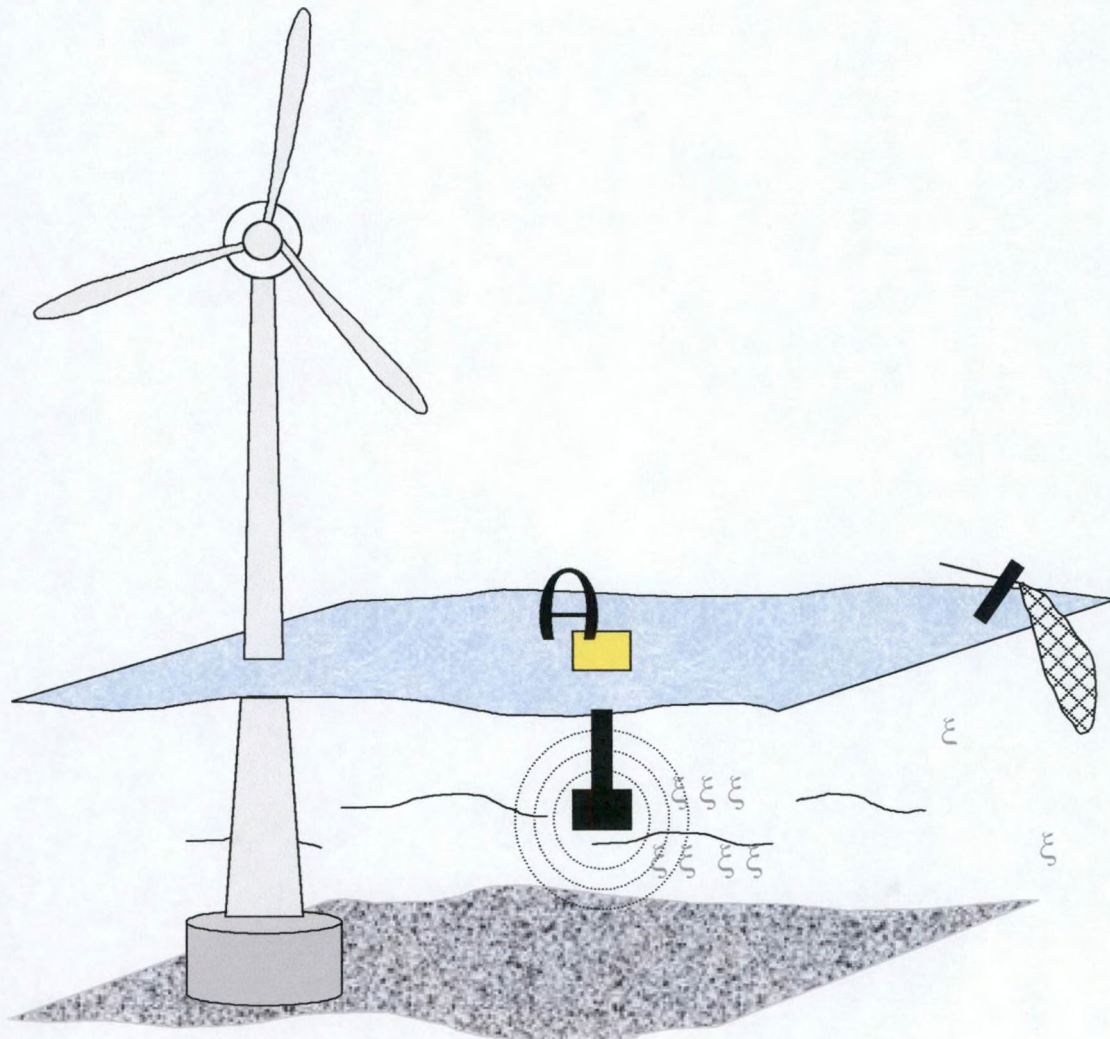


**Figuur 1.** Hangcultuursysteem op basis van een hoofdkabel met V-vormige oogstkoorden en met kooien.



#### B.4.6. Open zeeboerderijen (Free Fish Farming at Sea)

De term "Free Fish Farming at Sea" staat voor het in zee zetten van aan land gekweekte vis, op een plaats, waar zij voor zijn geconditioneerd om daar te blijven en van natuurlijke of artificiële rifstructuren. De term "free" staat niet zozeer voor gratis of goedkoop produceren van mariene organismen, maar eerder voor het feit dat de gekweekte dieren vrij zijn de locatie te verlaten. Vrij vertaald betekent FFFS in feite een open zeeboerderij. Het is daarom verwant, maar niet gelijk aan restocking. Het basisconcept van een open zeeboerderij steunt op het conditioneren van aan land gekweekte pootvis op een akoestisch signaal gekoppeld aan het toedienen van voedsel (Pavlov-reflex). Eenmaal de vissen geconditioneerd zijn aan het signaal, kunnen zij in open zee uitgezet worden, bij voorkeur op plaatsen geschikt voor vetmesten en/of hun ganse levenscyclus. Een dergelijke locatie kan dan verder uitgebouwd worden met artificiële riffen of andere aggregerende structuren, welke bijkomende stimuli en condities (aangroei natuurlijke prooidieren, schuilplaatsen tegen predatoren, e.d.) voorzien om op die locatie te blijven. Afhankelijk van het beheer van een open zeeboerderij kan het gebied aanschouwd worden als een semi- of volledig open systeem. Eenmaal de vis de aanvoerlengte hebben bereikt kunnen vissers met een selectief vistuig de scholen opvissen. Dit kan gebeuren via het uitreiken van licenties of quota's gekoppeld aan bijdragen, teneinde de onkosten te bekostigen noodzakelijk voor het uitbaten van een dergelijk systeem. Het vissen zelf dient niet noodzakelijk te gebeuren tussen de palen van het windmolenpark, maar in de directe nabijheid. Het is voldoende op die plaats het akoestisch signaal te geven om de vissen naar die bepaalde plaats te lokken.



**Figuur 2.** Open zeeboerderij in een marien windmolenpark met aanvulling en stockbeheer via hydro-akoestische stimuli voor gecontroleerde exploitatie met selectief vistuig.



Het concept van een open zeeboerderij is vrij nieuw, terwijl diverse aspecten reeds langer bestaan en zelfs op industriële basis worden toegepast, zoals de intensieve larvale kweek en uitzetten van mariene vissoorten.

**Tabel 1.** Vergelijking tussen FFFS, aquacultuur in viskooien en de visserij (overgenomen uit Muir, 1998).

	<b>Open zeeboerderij</b>	<b>Aquacultuur/Koolen</b>	<b>Visserij</b>
<b>Productie gebonden</b>			
Algemene onkosten	Hoog; kweek of aankoop van pootvis, conditioneringsapparatuur, monitoring, artificiële riffen, visvaartuig, netten	Hoog; kweek of aankoop van pootvis, kooien, voedsystemen, aanmeersteigers, onderhoudsvaartuigen	Middelmatig-hoog; visvaartuig, netten, randapparatuur
Voederkosten	Zeer laag-laag; genoeg om te conditioneren en als supplement	Hoog; voedsel voor een complete levenscyclus + hoge kwaliteit	Geen
Arbeid	Laag; basis kennis plus vistechneken	Middelmatig; afhankelijk van de automatisering	Variabel; afhankelijk van de schaal en het type
Oogst complexiteit/kosten	Laag-middelmatig; afhankelijk van de visrespons	Laag; oogsten van kooien	Hoog; afhankelijk van de aard van de stocks
<b>Product gebonden</b>			
Betrouwbaarheid	Middelmatig; afhankelijk van de soort, productie en oogst controle noodzakelijk	Hoog; selectieve kweek met hoge kwaliteit en geplande opbrengst	Laag; afhankelijk van de soort en het seizoen
Groei en gezondheid	Middelmatig-goed; afhankelijk van de uitgezette pootvis	Middelmatig tot goed; afhankelijk van voedselbron en ziekte controle	Variabel; afhankelijk van de selectiviteit,
Kwaliteit	Middelmatig-hoog; afhankelijk van de vangst en de behandeling	Hoog-zeer hoog; mits gebruik van moderne technieken	Variabel; afhankelijk van de vangst en de behandeling
Soorten	Middelmatig-hoog; afhankelijk van de productie, wilde stocks	Laag; één enkele soort, geen wilde stocks	Middelmatig-hoog; afhankelijk van de selectiviteit, meestal wilde stocks
<b>Milieu gebonden</b>			
Lokale soorten	Afhankelijk van de pootvis	Niet; meestal selectieve kweek	Ja; wilde stocks
Bijvangst/discards	Laag-middelmatig; afhankelijk van de efficiëntie en de selectiviteit	Niet	Variabel; afhankelijk van de selectiviteit en de vangstomstandigheden
Biodiversiteit	Middelmatig-hoog; afhankelijk van de pootvis en het milieu	Laag; kans op beschadiging wanneer de stock ontsnapt	Variabel; afhankelijk van de visserijdruk

Visuele verstoring	Laag-middelmatig; klein en niet obstructief	Middelmatig-hoog; zeer grote structuren, obstructie voor scheepsvaart, continue activiteit	Laag; traditionele activiteit, frequent, algemeen geaccepteerd
Afvallozing	Laag-middelmatig; afhankelijk van de graad van bijvoederen en aggregatie	Middelmatig-hoog; afhankelijk van verspreiding en behandelingen	Laag-verwaarloosbaar; mogelijk boot en gebruikte afvalstoffen
<b>Sociaal/gemeenschap gebonden</b>			
Gebruik van bestaande visserij-activa	Middelmatig-hoog; afhankelijk van de vangstvereisten	Laag-middelmatig; gewoonlijk aparte infrastructuur	Variabel; afhankelijk van toekomstige visserij-activiteiten en reglementeringen
Controle over de bronnen	Middelmatig-hoog; afhankelijk van het gebruikte systeem	Laag-middelmatig voor lokale gemeenschap	Variabel; afhankelijk van het visserijregime, kan zeer laag zijn
Potentieel voor gemeenschapsbehoeft	Middelmatig-hoog; afhankelijk van het gebruikte systeem	Laag; grote bedrijven, meestal multinationals	Variabel; afhankelijk van de visserij en de tradities

Tabel 1. Toont een vergelijking tussen de open zeeboerderij, de aquacultuur in viskooien en de visserij. Uit deze tabel valt op te maken dat een open zeeboerderij enkele voordelen bezit onder bepaalde omstandigheden, zeker wat betreft de impact op het milieu en op plaatsen waar het moeilijk of onmogelijk is om op een traditionele manier te vissen, bv. tussen de palen van een windmolenpark.

Het is daarom zeker opportuun bij het bouwen van een dergelijk windenergiepark deze methode van visbeheer te onderzoeken.

1. Welke lokale vissoorten met een hoge commerciële waarde zijn voor een open zeeboerderij geschikt
2. Wat zijn de verliezen van uitgezette pootvis door predatie, migratie, e.d.
3. Verschil tussen pootvisproductie en conditionering, en de waarde van de gevangen vis
4. Wat is de efficiëntie van de akoestische conditionering (frequentie, storingen, herhaalbaarheid, e.d.)
5. Zijn wilde populaties eveneens gevoelig aan een dergelijke conditionering, om langs deze weg de stock van de FFFS te vergroten
6. Zullen predatoren eveneens het aggregatie effect van het conditioneringssysteem aanleren en schade toebrengen aan de stock door rechtstreekse reductie of door een negatieve terugkoppeling aan de conditioneringsstimulus (prooien vluchten weg door hogere concentratie predatoren)
7. Geven dergelijke voor de visserij-gesloten gebieden een hogere opbrengst, al dan niet met de het gebruik van een conditioneringsstimulus



Soorten die hiervoor in aanmerking komen zijn vrij gelimiteerd, want er zijn maar enkele soorten waarvan de broedhuistechnieken op industriële schaal haalbaar zijn: kabeljauw (*Gadus morhua*), zeebaars (*Dicentrarchus labrax*), zeebrasem of dorade (*Sparus aurata*), zeewolf (*Anarchis lupus*), tarbot (*Scophthalmus maximus*), heilbot (*Hippoglossus hippoglossus*), tong (*Solea solea*), Senegalese tong (*Solea senegalensis*), schol (*Pleuronectes platessa*), kreeft (*Homarus homarus*), mossel (*Mytilus edulis*), oester (*Crassostrea* en *Ostrea* spp.) en enkele soorten andere schelpdieren, zoals *Pecten* spp. en *Chlamys* spp.

In Noorwegen werd het systeem in 1980 gebruikt voor het vangen van *Gadus virens*. Een dergelijk systeem wordt reeds toegepast sedert 1986 in de baai van Tamanoura (Japan). Hier wordt de jonge "Madai" in kooien geconditioneerd op geluidsignalen tijdens het voeren. Eens geconditioneerd worden de juvenielen uitgezet in een afgesloten baai en worden bijgevoederd, met simultaan het geven van het geluidsignaal. Hierdoor is het mogelijk de uitgezette vis min of meer in een bepaald gebied te houden, om wanneer ze marktklaar zijn, gemakkelijk te kunnen terugvangen (Anonymous, 1990).

Onderzoek heeft uitgewezen dat vissen vrij vlug de relatie leggen tussen het geluidsignaal en het krijgen van voedsel, mits de vissen:

- Het geluidsignaal kunnen waarnemen (afstand, sterkte en frequentie)
- Zij geïnteresseerd zijn in het voer
- Niet blootgesteld gesteld worden aan storende signalen (Balchen, 1998)

Vissen kunnen trillen waarnemen met een frequentie van 1 tot 300 Hz via hun otolieten, terwijl lage frequenties van 0 tot 1 Hz gedetecteerd worden via hun zijlijnsysteem. Andere zintuigen waar men gebruik kan van maken voor het geven van een stimulus zijn zicht, geur, smaak, detectie van drukveranderingen en detectie van elektrische en magnetische velden. De conditionering aan een bepaalde stimulus wordt versterkt door het schoolvormings proces bij vissen, waarbij elk individu het gedrag van een ander individu tracht te imiteren, waardoor er een amplificatie plaatsvindt van de totale vispopulatie op de stimulus.

De basis concept kan bestaan uit een apparaat dat op gezette tijden een geluidsignaal geeft met een daaropvolgende toediening van voer. Het geheel kan verder uitgebreid worden met sensoren om de visactiviteit na het voeren te detecteren (bv. sonar) gekoppeld aan een controle systeem voor monitoring van de stock.

Daar tegenover staat dat het voeden van grote scholen commercieel belangrijke vissoorten niet specifiek genoeg kan gebeuren in dergelijk open zeeboerderijen, waardoor een groot deel van het ingebrachte voer ook ten gunste komt aan niet commerciële soorten en eventueel ook voor een bijkomende bron van nutriënten.



#### B.4.7. Conclusie

Een windmolenpark biedt niet alleen mogelijkheden om op een alternatieve en “groene” manier energie te leveren, het biedt ook de mogelijkheid om naast het vergroten van de biodiversiteit in het gebied, aan marine aquacultuur te doen. Wanneer een dergelijk windmolenpark er komt moeten deze mogelijkheden onderzocht worden, teneinde het verlies aan visgronden voor de zeevisserij goed te maken. Bij het toekennen van de concessies moet de voorwaarde tot complementair gebruik van het windmolenpark door de zeevisserij-industrie dan ook worden opgenomen.

#### Literatuur

Anonymous. 1990. Red sea bream culture – Instilling a conditioned response to sound – An experiment in fishery resource propagation. *Yamaha Fishery Journal* 33, 3.

Balchen, 1998. Control of fish behavior by conditioning. In: *Aquaculture: deployment of an open-sea marine park with self-restocking by behaviourlly conditioned fish (Free Fish Farms at Sea)*. Europees Parlement, Workshop study EP/IV/STOA/97/C17/2.

Corbisier, L., Project – Windmolenpark op zee – Stand van zaken. *Rederscentrale* 27(3): 7-9.

De Clerck, R., J. Perrot, F. Ollevier, B. Denayer, P. Sorgeloos, P. Lavens, P. Dhert, en D. Delbare, 1993. *Feasibility study aquaculture*. Specifieke acties OB-308, 144 pp.

Driessen, P.K., 1985. Oil platforms as reefs: oil and fish can mix. In: *Coastal zone Conference*. American Society of Civil Engineers 2: 1417-1438.

Ellis, T., B.R. Howell en R.N. Hughes, 1997. The cryptic responses of hatchery-reared sole to a natural sand substratum. *Journal of Fish Biology* 51: 389-401.

Ellis, T. en R.D.M. Nash, 1998. Predation on wild 0-group flatfishes by released and wild turbot, *Scophthalmus maximus*. In: *Stocking and introduction of fish* (Ed. I.G. Cowx). Fishing News Book. A division of Blackwell Science Ltd. 456 pp.

Howell, B.R. 1994. Fitness of hatchery-reared fish for survival in the sea. *Aquaculture and Fisheries Management* 25: 3-17.

Howell, B.R. en S.M. Baynes, 1993. Are hatchery-reared sole equipped for survival in the sea? *ICES Mariculture Committe* CM 1993/F:33 SESS R.

Muir, J., 1998. Aquaculture: deployment of an open-sea marine park with self-restocking by behaviourlly conditioned fish (Free Fish Farms at Sea). Europees Parlement, Workshop study EP/IV/STOA/97/C17/2.

Pickering, H. en D. Whitmarsh, 1997. Artificial reefs and fisheries exploitation: a review of the “attraction versus production” debate, the influence of design and its significance for policy. *Fisheries Research* 31: 39-59.



Stanley, D.R. en C.A. Wilson, 1991. Factors affecting the abundance of selected fishes near oil and gas platforms in the northern Gulf of Mexico. *Fish. Bull.* 89: 149-159.

Stanley, D.R. en C.A. Wilson, 1997. Seasonal and spatial variation in the abundance and size distribution of fishes associated with a petroleum platform in the northern Gulf of Mexico. *Can. J. Aquat. Sci.* 54: 1166-1176.





## C. BESLUITEN

Het betreffende MER document is een behoorlijk gestructureerd rapport dat degelijk onderbouwd is met gegevens uit de literatuur en getuigt van een gezonde kritische ingesteldheid.

Er wordt echter betreurd dat geen z.g.n. "executive summary" aan het document werd toegevoegd. Dit zou de lezer (gebruiker, consultant) extra kunnen waarschuwen voor de problemen die zich op het biotoop en op de exploitant van de levende rijkdommen ervan – de visserij – kunnen stellen bij het eventueel oprichten van het windmolenpark. Een aantal zeer markante vaststellingen uit het M.E.R. dienen zonder meer herhaald te worden om de besluitnemer een objectief idee te laten vormen van de mogelijke problemen. Volgende zinnen kunnen hierbij worden herhaald en geciteerd "*een belangrijke kraamfunctie voor mul- en éénjarige schar, schol en tong*" (p.100, 2<sup>e</sup> par.), "*densiteiten van zowel grijze garnaal als van juveniele schar, tong en bot liggen hier dan ook hoger*", "*belangrijk broed-, kraam- en fourageergebied en moet in deze optiek als biologisch zeer waardevol worden geëvalueerd*" (p.120, 5<sup>e</sup> par.), "*dit effect (onderwatertrillingen) is een ernstige leemte in de kennis, want het zou het visleven ... negatief kunnen beïnvloeden*" (p. 308, 2<sup>e</sup> par), "*het ontbreken van een wetenschappelijk correct ontwikkeld evaluatiesysteem ... is een leemte in de kennis*" (p. 80, 5<sup>e</sup> par.). Deze naar voren gebrachte elementen moeten van doorslaggevende aard zijn bij de eindbeslissing en dienen derhalve te worden geaccentueerd.

Met grootschalige windparken op zee is echter in het buitenland nog nauwelijks wetenschappelijke ervaring en kennis opgedaan en blijven er derhalve meerdere vragen onopgelost. Dit moet een bijkomend argument zijn om de grootste voorzichtigheid aan te wenden bij het aanvaarden of toepassen van dit nieuw gegeven in de Belgische zeegebieden.

Het MER houdt geen rekening met het Voorzorgsprincipe dat in visserijaangelegenheden trouwens veelvuldig wordt gehanteerd wordt, en stelt dat men 'geen menselijke ingrepen mag uitvoeren, zolang niet met zekerheid kan aangetoond worden dat deze ingrepen *geen* negatieve effecten hebben op het milieu'. Als dit principe op de windmolenparken wordt toegepast, moet in feite gewacht met bouwen tot er meer zekerheid is dat de trillingen (maar niet alleen de trillingen) géén nefaste gevolgen zullen hebben op het milieu en op de vispopulaties. De EU "Habitat" richtlijn van 1993 is hierin zeer duidelijk.



De bijzonderste besluiten van dit rapport kunnen als volgt worden geformuleerd:

- Het voorgestelde gebied is belangrijk als paaigebied voor meerdere soorten. Wat betreft de commerciële soorten is het gebied als paaiplaats voor tong (*Solea solea*) van zeer groot belang;
- Het voorgesteld gebied is bijzonder belangrijk als kweekgebied (soms tot 30%) voor de nul- en eenjarige platvis en garnaal. Deze rekruten vormen de basis voor de commerciële exploitatie van de adulten van deze soorten, zowel in de zone van het kustgebied als in de zuidelijke Noordzee;
- De zone is thans van extreem groot belang voor de Belgische kustvloot. De zand- en grindontginning in het westelijk gebied van de Belgische kustwateren hebben er blijkbaar voor gezorgd dat dit gebied niet langer commercieel exploiteerbaar is. Derhalve is de oostkust thans de exclusieve visgrond geworden van de commerciële garnaal- en visvangsten. Het sluiten van dit gebied kan niet door een verschuiving naar andere gebieden worden vervangen. De kleinschaligheid van de vaartuigen laten immers niet toe verre verplaatsingen te doen. De 12 mijl zone is immers bij EU wet exclusief voorbehouden aan de kleine kustvloot;
- Het gebied herbergt een biologisch interessant gebied van bodemorganismen zowel op basis van dominantie als van biodiversiteit;
- De ingewonnen confidentiële informatie wijst op een totale jaarlijkse besomming door de Belgische kustvloot in het gebied van de Vlakte van de Raan van ongeveer 350 miljoen BEF of 8,8 miljoen Euro;
- Voor de Nederlandse zuidervloot zouden hun verliezen de bovenvermelde Belgische verliezen ruim overstijgen;
- Het gebied heeft een nuttige functie voor de hobby visserij;
- Rekening houdend met het feit dat de voorgestelde constructies mogelijks worden geplaatst, zal dit een irreversibel proces opstarten inzake biotoopsamenstelling;
- Complementair gebruik van de artificiële onderwater structuren kan resulteren in mogelijkheden voor bepaalde vormen van aquacultuur;

De mogelijke probleemsituaties die zich kunnen voordoen, betreffen:

- Effecten op het onderwaterleven door de windmolenstructuur:

Er moet van uitgegaan worden dat het zandsubstraat zich plaatselijk zal ontwikkelen tot een lokaal "hardsubstraat". De verandering van het substraat kan bovendien leiden tot een plaatselijke ophoping van slib in of onmiddellijk buiten het gebied. Nieuwe organismen kunnen er zich dan ook vestigen zoals sponzen, hydropolypen, zeeanemonen, zeepokken en vrijkruipende organismen zoals naaktslakken, krabben, kreeften en mosselen. De sedimentologische samenstelling van het substraat is immers van groot belang voor de aanwezige fauna: bepaalde bodemdieren zullen verdwijnen, hetzij door migratie hetzij door extra mortaliteit. Een lokale wijziging van de thans heersende levensgemeenschap zal onvermijdelijk het gevolg zijn van de inplanting van windmolens.



- Veranderingen in het stromingspatroon en -regime

Een wijziging in soortensamenstelling kan zich voordoen door de afname van de waterstroom. Bepaalde vissoorten kunnen hierdoor aangetrokken worden, andere kunnen door verschrikking verdwijnen.

De heersende reststroom zorgt voor transport van sedimenten en nutriënten. Vislarven bijvoorbeeld maken daarvan gebruik bij hun groei en hun passief transport. Een onderbreking van dit larventransport kan zich dus voordoen met nefaste gevolgen op het visbestand.

Ook in de volwassen fase is de reststroom van groot belang. De migratie van vis, hetzij voor de voeding hetzij voor de voortplanting is een essentieel onderdeel van de dynamica van de visfauna. Een verstoring van dit natuurlijk proces kan grote gevolgen hebben op het visbestand. Vele migratieroutes liggen langsheen de Belgische kust met een algemeen richtingspatroon ZW-NO langsheen de kustgebieden van België en Nederland.

Dit geldt voornamelijk voor rondvis (kabeljauw en wijting), voor demersale soorten (schol) en voor pelagische soorten (haring, sprat en makreel). Inplanting van permanente structuren in een patroon dat loodrecht hierop inspeelt kan voor niet-voorspelbare gevolgen zorgen.

Indirecte effecten kunnen zich eveneens voordoen in het ecosysteem. De veranderingen in de stroompatronen kunnen de morfologie van de paaigebieden en kinderkamers voor diverse vissoorten verstoren en blijvend aantasten.

- Veranderingen door de trillingen

Bovenop kunnen zowel laag- als hoogfrequente trillingen ongewenste effecten hebben op de vispopulaties. De geluidsoverdracht van een dergelijk park kan zowel direct via de mast als indirect vanuit de lucht via grensvlak van lucht en water geschieden. Deze trillingen kunnen significante effecten op het onderwaterleven veroorzaken. De reflectie is bovendien hoger in ondiep water en liggen in de gehoorfrequentie van vissen (gehoor en zijlijnorgaan).

- Mogelijk positieve gevolgen

Anderzijds dienen de mogelijks positieve gevolgen van de installatie van offshore windmolenparken eveneens nog wetenschappelijk bevestigd te worden. Men heeft ter zake weinig ervaring of er worden zelfs tegenstrijdige resultaten gehanteerd.

De voor de visserij mogelijks positieve gevolgen van de installatie van windmolenparken op zee dienen immers zonder meer nog wetenschappelijk bevestigd te worden. Deze gevolgen hebben voornamelijk betrekking op de bescherming die de lokale vis- en garnalpopulaties zullen genieten door de beperkte feitelijke toegang tot de perimeter, alsook op het tot stand komen van bijkomende paai- en kweekplaatsen en het creëren van kunstmatige riffen. In het buitenland heeft men echter ter zake weinig of geen ervaring en worden zelfs tegenstrijdige resultaten gehanteerd.



Een windmolenpark zou een tijdelijk refugium voor de onderwaterlevende fauna en flora kunnen betekenen. Het zou dan als een beschermd gebied of een schuilplaats kunnen fungeren voor deze organismen. Evenwel is de beschouwde oppervlakte te beperkt om significante effecten te ressorteren. Immers, een gebied van 800 tot 10 000 km<sup>2</sup> wordt algemeen vooropgesteld om dergelijke nuttige effecten te kunnen produceren. Het argument dat een windenergiepark van een tiental km<sup>2</sup> als refugium en als nuttige ingreep op het visbestand en op de visserij kan doorgaan, is derhalve niet relevant.

De verplichting, ten laste van projectontwikkelaar en exploitant, tot de financiering van een permanente wetenschappelijke monitoring wordt blijkbaar niet aanvaard door de projectontwikkelaar, ondanks de talrijke onzekerheden met betrekking tot de ecologische impact van dergelijke offshore installaties op het marien milieu.

De ecologische invloed van steenstorting en erosiebeschermingen op het marien milieu is grotendeels onbekend. Weliswaar werden positieve effecten waargenomen rond bepaalde kunstmatige riffen, maar dit dient in de zuidelijke Noordzee nog bevestigd te worden. De ervaring opgedaan door de steenstorting bij de bouw van de nieuwe haven van Zeebrugge hebben geleid tot accumulaties van zand in de omgeving en tot verschuivingen in de sedimentsamenstelling. Verplaatsing van zandbanken in de omgeving van een windmolenpark behoort derhalve tot de mogelijkheden.

De verplichting opgelegd aan de projectontwikkelaar en de exploitant tot het vergemakkelijken en ondersteunen van alternatieve visserijmethodes en/of kweekinstallaties binnen de perimeter van het windmolenpark is evenzeer erg beperkt. Er wordt immers verwacht (geëist) dat die nieuwe activiteiten geen hinder mogen berokkenen aan de courante operationele werkzaamheden van zowel de projectontwikkelaar als de exploitant van het energiepark.

Het uitwerken van alternatieven voor de kustvisserij onder de vorm van aquacultuur en de ontwikkeling van nieuwe visserijmethodes binnen de gevraagde concessies, voornamelijk gebaseerd op het gebruik van passief vistuig, vertoeven bovendien nog in een pril experimenteel stadium. In het buitenland is ook hier de ervaring uiterst beperkt.

De voorziene inplanting van windmolenparken in het oostelijk deel van de Belgische territoriale zee zal bovendien grensoverschrijdende implicaties hebben op gebied van de visserij en van de niet route-gebonden scheepvaart die hiermee in verband staat.

Binnen het Europees Gemeenschappelijk Visserijbeleid genieten de kustvisseren van allerlei uitzonderingsbepalingen, die in feite resulteren in een positieve discriminatie. Ook in België is het visserijbeleid erop gericht de kleine kustvisserij blijvend te ondersteunen. Er dient gewezen te worden op de precaire toestand waarin het kleine vlootsegment zich momenteel bevindt en, anderzijds, en op het risico tot manifest onevenwicht wanneer de achterliggende belangen van de offshore windenergieproductie vergeleken worden met die van de kustvisserij.



Besluitend kan gesteld worden dat bij de selectie van de locatie gestreefd moet worden naar deze plaatsen waar de ecologische schade minimaal zou moeten zijn. De natuurwaarde van windmolenparken is beperkt zonet onbestaande en de heilzame werking van de inplanting van dergelijke infrastructuur in een park is heel twijfelachtig.

Het is dan ook logisch vanuit een biologische overweging, rekening houdend met commerciële visserij, dat de inplanting van een kleine niet-uitbreidbare pilootinstallatie (maximaal tien windmolens) de meest voor de hand liggende formule zou zijn. De haalbaarheid van het concept in de Belgische situatie dient immers grondig uitgetest te worden en de mogelijke gevolgen - voornamelijk op het vlak van de lokale mariene biologiediensten te worden bestudeerd, vooraleer tot een veralgemening op andere locaties over te gaan.

## ANNEX 1



Jaar van opname: 2000 of 2001

GEBIED: VLAKE VAN DE RAAN  
 KUSTVISSER: JA/NEEN  
 EURO KOTTER: JA/NEEN

		gemiddelde aanvoer per trip						
	aantal trips	Tong	Schol	Schar	Wijting	Kabeljauw	Garnaal	Overige
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								

Opmerkingen:

## **VRAGENLIJST VLAKE VAN DE RAAN**

1. Wat betekent je procentueel verlies in besomming op een jaarbasis indien dit gebied ontoegankelijk zou worden voor de zeevisserij?.....%
2. Welke andere zones in de Belgische kustwateren zouden volgens u geen (of veel minder) problemen stellen voor de zeevisserij:.....
3. Heeft deze zone veranderingen ondergaan in de loop van de jaren, bij voorbeeld was het vroeger of is het nu belangrijker geworden?

Vroeger belangrijker: JA/NEEN

Nu belangrijker: JA/NEEN

4. Indien door andere instanties toch wordt overgegaan tot een installatie, kunt u akkoord gaan met een klein demonstratiepark (bv tot maximum 10 palen): JA/NEEN
5. Andere opmerkingen, suggesties, etc..



## ANNEX 2

Jaar van opname: 2000 of 2001

Gebied: Vlake van de Raan  
Kustvisser  
PK: Lengte:

gemiddelde aanvoer per trip															
	aantal trips	Tong	Tot. Tong	Schol	Tot. schol	Schar	Tot. schar	Wijting	Tot. wijting	Kabeljauw	Tot. Kabelj.	Garnaal	Tot. garnaal	Overige	Tot. Overige
1	5		0		0	180	900	100	500	760	3800		0	100	500
1e Kw	4		0		0	150	600	175	700	875	3500		0	100	400
3	4		0	25	100	300	1200	175	700	1000	4000		0	125	500
Totaal	13		0		100		2700		1900		11300		0		1400
4	4	200	800	200	800	62,5	250	50	200	25	100		0	100	400
5	4	375	1500	375	1500	100	400	25	100	25	100		0	87,5	350
6	5	100	500	500	2500	60	300	20	100		0		0		0
Totaal	13		2800		4800		950		400		200		0		750
7	2	200	400	300	600	75	150	20	40		0		0		0
8	6	50	300	33,33	200	16,67	100	25	150		0	666,67	4000	83,33	500
9	5	50	250	40	200	20	100		0	200	1000	700	3500	100	500
Totaal	13		950		1000		350		190		1000		7500		1000
10	10		0		0	50	500	70	700	1500	15000	300	3000	50	500
11	10	2	20	5	50	120	1200	15	150	1000	10000	300	3000	20	200
12	6	1,67	10	8,33	50	200	1200	41,67	250	500	3000	250	1500	33,33	200
Totaal	26		30		100		2900		1100		28000		7500		900
Alg. Totaal	65		3780		6000		6900		3590		40500		15000		4050

Opmerkingen: Waarom zet men deze windmolens niet buiten de 12 mijlszone zoals in Nederland? Moet het weer vlug en holder de bolder gebeuren, zonder stil te staan bij de gevolgen?



AN ORIGINAL BINDOMATIC DFS COVER  
Classic 9 mm for 61-90 sheets